UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MICOLOGIA
PÓS - GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE FUNGOS

FUNGOS PATOGÊNICOS EM BANANEIRA (*MUSA* spp.) NO MUNICÍPIO DE BELO JARDIM, PERNAMBUCO

RECIFE

2006

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

MÁRCIA MARIA COSTA ASSUNÇÃO

FUNGOS PATOGÊNICOS EM BANANEIRA (*MUSA* spp.) NO MUNICÍPIO DE BELO JARDIM, PERNAMBUCO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre.

ORIENTADORA: PROFª Drª MARIA AUXILIADORA DE QUEIROZ CAVALCANTI.

CO–ORIENTADORA: PROFª Drª MARIA MENEZES.

RECIFE
2006

MÁRCIA MARIA COSTA ASSUNÇÃO

FUNGOS PATOGÊNICOS EM BANANEIRA (*MUSA* spp.) NO MUNICÍPIO DE BELO JARDIM, PERNAMBUCO

Dissertação aprovada e defendida pela banca examinadora em 22/02/06

Orientadora:

_____

Prof^{a}. Dr^{a}. Maria Auxiliadora de Queiroz Cavalcanti

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE.

Co-Orientadora:

_____

Prof^{a}. Dr^{a}. Maria Menezes

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE

_____

Prof^{a}. Dr^{a}. Leonor Costa Maia

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE.

_____

Dr. José Luiz Bezerra

Centro de Pesquisa do Cacau - CEPLAC

Suplentes:

_____

Prof^{a}. Dr^{a}. Uided Maaze Tibúrcio Cavalcante

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE.

_____

Prof. Dr. Rildo Sartori Barbosa Coelho

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE.

Recife

2006

Dedico este trabalho aos meus pais ***(in memoriam)****, Francisco Dias da Costa e Marlene Cardoso da Costa, pela motivação, fé e amor.*

Ofereço à minha querida filha Mariane Costa Assunção e ao meu esposo Marcos dos Santos Assunção, pela paciência, incentivo, companheirismo e constante apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, e por ter estado sempre conosco.

À Profª. Drª. Maria Auxiliadora de Queiroz Cavalcanti pela valiosa orientação, apoio e amizade constante à realização deste trabalho.

À Profª. Drª. Maria Menezes pela valiosa orientação, dedicação e incentivo constante à realização deste trabalho.

À Profª. Drª. Marilene da Silva Cavalcanti pela valiosa contribuição profissional e constante incentivo à realização deste trabalho.

À Profª. Drª. Uided Maaze Tiburcio Cavalcante, pela atenciosa colaboração.

À Profª. Drª. Débora Maria Massa Lima, pela contribuição profissional.

À Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (FABEJA), pela oportunidade concedida ao aprimoramento profissional.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Biologia de Fungos da UFPE, pelo constante apoio e incentivo.

Ao Corpo docente da Pós-Graduação em Biologia de Fungos da Universidade Federal de Pernambuco, pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Micologia pela atenção dispensada ao longo da realização deste Curso.

Aos colegas, do Curso de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, pelos momentos de amizade e cooperação.

Aos colegas Bruno Tomio Goto e André Luiz Santiago nas fotografias deste trabalho.

À amiga Luciene Gomes Ferreira da Silva, pelo apoio irrestrito, pela amizade e companheirismo em todos os momentos.

Ao Sr. Sebastião Vicente da Silva, pela facilidade concedida, viabilizando o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos que, direta ou indiretamente, de alguma forma, contribuíram na realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa das microregiões do Araçá e da Mata Cumprida, Belo Jardim, PE. **36**

Figura 2: Cultivares de bananeiras coletadas: A1-Nanicão; B1-Pacovan e C1-Prata. **38**

Figura 3: Folha de bananeira com manchas cloróticas e necróticas. **38**

Figura 4: Distribuição dos discos foliares de bananeira em placas de Petri, em câmara úmida. **41**

Figura 5: Colônias de *Pseudocercospora musae* **em EFBA, após 20 dias de cultivo.** **45**

Figura 6: Colônia de *Pseudocercospora musae* **em EFBA, após 7 dias de cultivo.** **49**

Figura 7: Estroma (a) e conídios (b) de *Pseudocercospora musae***.** **50**

Figura 8: Colônia de *Fusarium oxysporum* **em BDA, após 7 dias de cultivo.** **50**

Figura 9: Conidióforo (a) e conídios (b) de *Fusarium oxysporum*. **51**

Figura 10: Clamidósporos de *Fusarium oxysporum*. **51**

Figura 11: Colônia de *Colletotrichum musae* **em BDA, após 7 dias de cultivo.** **52**

Figura 12: Ascos e ascósporos de *Glomerella musarum*. **52**

Figura 13: Apressório de *Colletotrichum musae*. **53**

Figura 14: Acérvulo (a) e conídios (b) de *Colletotrichum musae*. **53**

Figura 15: Colônia de *Deightoniella torulosa* **em BDA, após 7 dias de cultivo.** **54**

Figura 16: Hifas, conidióforos e conídios de *Deightoniella torulosa*. **54**

Figura 17: Colônia de *Cladosporium musae* **em BDA, após 7 dias de cultivo.** **55**

Figura 18: Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Pseudocercospora musae*. **56**

Figura 19: Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Fusarium oxysporum*. **57**

Figura 20: Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Colletotrichum musae*. **58**

Figura 21: Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Deightoniella torulosa*. **59**

Figura 22: Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Cladosporium musae*. **60**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantitativo de discos cortados de folhas de três cultivares de bananeira incubados em câmara úmida. **40**

Tabela 2: Fungos isolados e identificados em folhas de três cultivares de bananeira, através do método direto. **44**

Tabela 3: Colônias de fungos desenvolvidos nos discos foliares com lesões em três cultivares de bananeira. **46**

Tabela 4: Freqüência relativa (%) de fungos patógenos em três cultivares de bananeira. **47**

Tabela 5: Freqüência relativa (%) de fungos fitopatógenos em folhas de três cultivares de bananeira. **48**

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS **5**

LISTA DE FIGURAS **6**

LISTA DE TABELAS **8**

RESUMO **11**

ABSTRACT **12**

1. INTRODUCÃO **13**

2. REVISAO BIBLIOGRÁFICA **15**

2.1 A Bananicultura no Brasil **15**

2.2 Importância alimentar **17**

2.3 Origem, evolução e distribuição geográfica das cultivares **18**

2.4 Exigências climáticas **19**

2.5 Mudas de bananeiras micropropagadas **21**

2.6 Cultivares de Bananeira **24**

2.6.1 Cultivar Nanicão (*Musa* spp. grupo AAA**)** **24**

2.6.2 Cultivares Prata e Pacovan (*Musa* spp. grupo AAB**)** **25**

2.7 Doenças fúngicas da bananeira no Brasil **26**

2.7.1 Sigatoka-amarela (*Pseudocercospora musae* (Zimm.) Deighton; teleomorfo: *Mycosphaerella musicola* Leach ex Mulder**)** **27**

2.7.2 Mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E. F. Smith) W. C. Snyd. & H. N. Hans**)** **30**

2.7.3 Antracnose (Teleomorfo: *Glomerella musarum* Petch; *Colletotrichum musae* (Berk. & Curtis) von Arx.**)** **32**

2.7.4 Mancha foliar de Deightoniella (*Deightoniella torulosa* (Syd.) M. B. Ellis**)** **34**

2.7.5 Mancha de Cladosporium (*Cladosporium musae* E. W. Manson**)** **35**

3. MATERIAL E MÉTODOS **35**

3.1 Área de estudo **35**

3.2 Coletas **37**

3.3 Exame direto e isolamento **39**

3.4 Isolamento dos fungos em câmara úmida **39**

3.5 Meios de cultura **41**

3.6 Identificação dos fungos isolados **42**

3.7 Teste de patogenicidade dos isolados **42**

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO **44**

4.1 Fungos isolados por exame direto **44**

4.2 Fungos obtidos pelo uso de câmara úmida **46**

4.3 Características dos fitopatógenos identificados **49**

4.3.1 *Pseudocercospora musae* (Zimm.) Deighton (= *Cercospora musae* Zimmerman; teleomorfo: *Mycosphaerella musicola* Leach ex Mulder) **49**

4.3.2 *Fusarium oxysporum* (E. F. Smith) W. C. Snyd. & H. N. Hans. **50**

4.3.3 Teleomorfo : *Glomerella musarum* Petch; *Colletotrichum musae* (Berk. & M. A. Curtis) von Arx. **51**

4.3.4 *Deightoniella torulosa* (Syd.) M. B. Ellis **54**

4.3.5 *Cladosporium musae* E. W. Manson **55**

4.4 Patogenicidade dos isolados **55**

4.4.1 *Pseudocercospora musae* **– Agente da Sigatoka-amarela** **55**

4.4.2 *Fusarium oxysporum* **– Agente do Mal-do-Panamá ou Fusariose** **56**

4.4.3 *Colletotrichum musae* **– Agente da Antracnose** **57**

4.4.4 *Deightoniella torulosa* **– Agente da Mancha foliar de Deightoniella** **58**

4.4.5 *Cladosporium musae* **– Agente da Mancha de Cladosporium** **59**

4.5 Patogenicidade e reisolamento **60**

5. CONCLUSÕES **61**

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **61**

RESUMO

Objetivando o diagnóstico das doenças foliares da bananeira (*Musa* spp.) ocorrentes no município de Belo Jardim, Estado de Pernambuco, Brasil, foi realizada a presente pesquisa, envolvendo o isolamento e a identificação de fungos fitopatógenos de três cultivares de banana: Prata, Pacovan e Nanicão. Folhas novas, intermediárias e velhas, apresentando sintomas de manchas e lesões, foram coletadas, sendo utilizados dois métodos para isolamento dos fungos: direto e câmara úmida. O método direto foi o mais eficiente para o isolamento de todos os fungos fitopatógenos. Os fungos identificados e as respectivas doenças produzidas foram: sigatoka-amarela (*Pseudocercospora musae*), mal-do-Panamá (*Fusarium oxysporum*), antracnose (*Glomerella musarum; Colletotrichum musae*), mancha de Deightoniella (*Deightoniella torulosa*) e mancha de Cladosporium (*Cladosporium musae*). O isolamento de *P. musae* ocorreu pelo método direto e em meio de cultura com extrato de folha de bananeira. Os demais isolados foram obtidos pelos dois métodos e em batata-dextrose-ágar. Maiores índices de fungos fitopatógenos foram registrados nas folhas intermediárias e na cultivar Prata. Para determinação da patogenicidade, os isolados foram inoculados em folhas de bananeira micropropagadas, pelo método de discos de micélio (5mm de diâmetro) com escarificação. A reprodução dos sintomas foi observada em todas as cultivares inoculadas, sendo todos, fungos patogênicos. As características macroscópicas e microscópicas e aspecto das doenças após inoculação artificial dos fitopatógenos foram descritas e fotografadas.

Palavras chave: Banana; doenças; taxonomia; fungos fitopatógenos.

ABSTRACT

Aiming at the diagnosis of the foliar diseases of banana trees (*Musa* spp.) ocurring in the Municipality of Belo Jardim, State of Pernambuco, Brazil, the present research was done, involving the isolation and identification of phytopathogenic fungi of three banana varieties: Prata, Pacovan and Nanicão. Imature, mature and old leaves presenting symptoms of blight and leaf spots, were collected and submitted to two isolation methods: direct method and moist chamber. The direct method was the most efficient allowing the isolation of all the phytopathogenic fungi, being. The identified fungi and the respective diseases that they produce were: sigatoka disease (*Pseudocercospora musae*), Panama disease (*Fusarium oxysporum*), antracnose (*Glomerella musarum; Colletotrichum musae*), Deightoniella blight (*Deightoniella torulosa*) and Cladosporium leaf spots (*Cladosporium musae*). The isolation of *P. musae* was made through the direct method using the culture medium extract of banana tree leaf and the other fungi were isolated also in potato-dextrose-agar. The intermediate leaves and the Prata variety presented the highest index of phytopathogenic fungi. Pathogenicity was determined through the inoculation on micropropagated banana leaves by placing disks of the fungal cultures (5mm of diameter) on the leaf surface. The reproduction of the symptoms was observed in all varieties inoculated with the isolated fungi. The macroscopic and microscopic characteristics of the pathogens and the description of the disease symptoms after artificial inoculation were described and photographed.

Key words: Banana; diseases; taxonomy; phytopathogenic fungi.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as espécies frutíferas, destaca-se a bananeira (*Musa* spp.), pertencente à família Musaceae, cuja fruta de valor nacional e internacional, é a mais popular, a mais consumida e a mais vendida no mundo (Ribeiro & Bolkan, 1981; Alves, 1985; Brasil et al., 2000; Ploetz, 2004; Unctad, 2005; Ceagesp, 2005). A distribuição geográfica da cultura acompanha rigorosamente a distribuição da população (Corrêa, 1984), evoluindo junto com a agricultura (Simmonds & Shepherd, 1955).

O comércio internacional de frutas frescas movimenta, anualmente, cerca de 40 milhões de toneladas. Deste mercado, quase a metade corresponde à comercialização de banana e citros, sendo a banana considerada a fruta fresca detentora de maior mercado no mundo, com um valor de 3 bilhões de dólares (Souza & Torres Filho, 1999).

No Brasil, a banana é a fruta de maior consumo anual *per capita*, com quantidades próximas a 35 Kg (Codevasf, 1989), atingindo todas as camadas da população, embora seja a segunda fruta na preferência do consumidor brasileiro, depois da laranja (Souza & Torres Filho, 1999).

A banana é explorada na maioria dos países tropicais e subtropicais, geralmente por pequenos agricultores (Brasil et al., 2000; Photita et al., 2001; Silva et al., 2002). A produção mundial, em 2003, atingiu 6.643.219 mil cachos, destacando-se o Brasil como o segundo país produtor, superado apenas pela Índia. Os maiores produtores de banana são: Índia, Brasil, Equador e China (Unctad, 2005).

O Brasil, apesar de ser o segundo maior produtor mundial, tem pouca participação no mercado internacional, devido ao fato da sua produção ser comercializada no mercado interno, o que o torna o primeiro consumidor mundial dessa fruta (Borges et al., 1997; Cordeiro & Kimati, 1999; Cordeiro, 2000), e o segundo em volume de frutas produzidas, com uma produção de 6.422.855 mil cachos, numa área cultivada de 510 mil ha (Agrianual, 2004).

A bananicultura apresenta elevada importância econômica e social (Moreira et al., 2003), respondendo pela produção de alimentos básicos para as populações de diversos países e de todas as classes sociais (Ferreira et al., 2003), não só pelo seu alto valor nutritivo, mas também pelo baixo custo, cabendo-lhe papel fundamental na fixação de mão-de-obra no meio rural (Dantas et al., 1993) e geradora de divisas para o país (Souza & Torres Filho, 1999; Rosa Júnior, 2000).

A bananicultura vem despertando interesse entre pesquisadores. Todavia, o conhecimento científico e tecnológico sobre a mesma ainda é relativamente pequeno, havendo muitos problemas fitossanitários que impedem o seu desenvolvimento e aproveitamento (Dantas et al., 1993).

Durante o processo de comercialização e estocagem dos frutos, pode ocorrer a invasão por diferentes fungos. Em outros países, são relatados vários aspectos referentes a doenças de pós-colheita, como descrição de sintomatologia, ocorrência e seu controle (Belaha, 1962; Meredith, 1971; Abdel-Sttar et al., 1977; Ribeiro & Bolkan, 1981).

O grande crescimento da bananicultura, ocorrido nos últimos anos, acarretou uma forte demanda por mudas, muitas vezes de origem duvidosa (Silva et al., 1999), aumentando a incidência de pragas e doenças e, conseqüentemente, resultando em baixo rendimento dos cultivos (Pereira et al., 1999; Cordeiro, 1999).

Como todas as culturas que ocupam grandes áreas, os problemas aparecem e muitas vezes tornam-se economicamente danosas. As doenças que atacam a bananeira estão entre os fatores mais importantes mundialmente, sendo objetivo principal de programas biotecnológicos para melhorar a cultura (Ploetz, 2004).

Considerando a importância da bananicultura, este trabalho teve como objetivo investigar as doenças fúngicas que ocorrem na bananeira, nas microregiões produtoras de banana do município de Belo Jardim, Pernambuco, visando fornecer subsídios básicos para futuros programas de controle às principais doenças desta cultura.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A BANANICULTURA NO BRASIL

O Brasil, considerado o segundo maior produtor mundial de banana, vem apresentando significativo incremento desta cultura, tanto em regiões tradicionalmente produtoras, como em formação de novos pólos de cultivos (Godinho, 1994), sendo a fruteira mais plantada, e que responde por 17% da produção mundial (Alves et al., 1997).

O cultivo da bananeira em regiões áridas e semi-áridas é feito normalmente com o uso de irrigação. Aproximadamente 13% do território brasileiro localiza-se em áreas caracterizadas como semi-áridas, e destas 52 % encontram-se no Nordeste (Sudene, 1977). As zonas fisiográficas do Agreste e do Sertão são responsáveis por quase metade da produção de bananas do estado de Pernambuco (Anuário, 1997).

Apesar da importância demonstrada, a área colhida de banana, relativa a outras culturas, é muito pequena, pois representa cerca de 1% do total de área com agricultura no país. A forma como é cultivada varia bastante, encontrando-se desde plantio sem uso de tecnologia, na maioria dos estados, até plantios com uso de tecnologias mais modernas (Souza & Torres Filho, 1999). No estado de Minas Gerais, a cultura tem se expandido devido aos projetos de irrigação (Cançado Júnior et al., 1999).

A bananicultura brasileira apresenta características peculiares que a diferenciam de algumas das principais regiões produtoras do mundo, tanto em relação à diversidade climática, ao sistema de exploração, quanto ao uso de cultivares, formas de comercialização e exigências do mercado consumidor (Silva, 2000).

A produção brasileira de banana está distribuída em todos os estados da federação (Brasil et al., 2000), desde a faixa litorânea até os planaltos do interior (Borges et al., 1997; Dantas et al., 2001), estimada em 6,5 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 510 mil hectares, com significativa importância na agricultura da maioria dos estados (AGRIANUAL, 2004). Quanto à área colhida, em relação a lavouras permanentes o Brasil ocupa o quarto lugar (IBGE, 2005).

Aproximadamente 70% da produção brasileira de banana concentra-se em cinco estados, por ordem de produção: São Paulo, Bahia, Pará, Santa Catarina e Minas Gerais (Anuário, 2003).

A região Sudeste tem a maior produção de banana, em torno de 2,2 milhões de toneladas e o estado de São Paulo vem contribuindo com 1,1 milhão de toneladas, em média 49,5% da produção desta região (Nehmi, 2000). A bananicultura paulista concentra-se nas regiões do Vale do Ribeira e Litoral Sul, representando 77% do total de produção do Estado (Pino et al., 2000), sendo sua principal atividade econômica (Ceagesp, 2005).

A bananicultura é a principal atividade frutícola do Centro-Oeste, com uma área em produção equivalente a 13,42% do que é ocupado com essa cultura no Brasil. Em Mato-Grosso, encontra-se a maior área física plantada, sendo ocupada com 10% por cultivares dos subgrupos Prata e Cavendish (Santos et al., 2004).

Segundo Rosa Júnior (2000), a cultura é muito explorada nos perímetros irrigados do Nordeste. Essas áreas, entretanto, apresentam tendência ao acúmulo de sais. Além de condições ambientais que favorecem a evapotranspiração, a água usada na irrigação não é de boa qualidade, sua aplicação, muitas vezes, é feita inadequadamente e o sistema de drenagem freqüentemente é deficiente.

No entanto, segundo Filho et al. (2004), o Nordeste brasileiro detém 35% da área total com bananeiras no país, possuindo em quase toda a sua extensão condições climáticas propícias para o desenvolvimento e produção da cultura. Apesar dessas condições tão favoráveis, a produtividade obtida tem sido aquém do seu potencial, devido à não utilização das tecnologias disponíveis e adequadas para a sua exploração (Carmo et al., 2003).

O Nordeste brasileiro ocupa o segundo lugar em relação à produção total de banana do país, com 28%, perdendo apenas para a região Sudeste com 32%. Em relação à área colhida, a região Nordeste participa com 32,7% da área total, obtendo o primeiro lugar, seguido pelo Sudeste com 28,2% (IBGE, 2005).

O Nordeste contribui com 2,2 milhões de toneladas, colhidos em 176 mil hectares, e Pernambuco, com 418 mil toneladas em 35 mil hectares, com predominância da cultivar Pacovan (Cavalcante et al., 2005).

Nos estados de Pernambuco, Pará e do Mato-Grosso, as produções são utilizadas tanto para consumo *in natura*, como para comercialização em outros centros do país (Moura et al., 2002; Trindade et al., 2002; Souza & Feguri, 2004).

2.2 IMPORTÂNCIA ALIMENTAR

A bananeira é contemporânea do homem primitivo, supondo-se ter sido a primeira planta que forneceu alimento ao homem (Simmonds, 1966).

Os maiores países produtores de banana no mundo, Índia e Brasil, são também grandes consumidores da fruta, que assume papel de elevada importância social, como uma das principais fontes de carboidratos para a população. Mesmo nos países voltados para o mercado externo, a banana é consumida internamente, com percentual em torno de 30% de suas produções. Na África, o consumo de "plátano" é tão importante quanto o de produtos amiláceos básicos, como o milho, mandioca, arroz e inhame (Souza & Torres Filho, 1999).

A banana, tanto nas regiões produtoras como fora delas, é fruta muito apreciada, sendo consumida sob a forma in natura (Cordeiro & Kimati, 1997) ou de produtos processados e industrializados (purê, farinha, flocos, banana-passa, chips, doces etc.) (Souza & Torres Filho, 1999).

Apesar das frutas terem grande significado como fontes de proteínas e calorias, a sua participação na dieta alimentar é de fundamental importância, devido ao fato de serem supridoras de vitaminas e sais minerais (Souza & Torres Filho, 1999). A banana apresenta alto valor nutritivo, como elemento energético e como fonte de vitaminas (A e C) e minerais (Fe e K) entre outros (Cavalcante et al., 1983; Zaidan et al., 1999; Nascente, 2002; Ploetz, 2004). Seu sabor e a presença de vitaminas essenciais, como B6 (necessário para o perfeito funcionamento do cérebro), garantem a essa fruta lugar de destaque (Godinho, 1994), além de conter 20% de açúcares e, ser de fácil digestibilidade (Souza & Torres Filho, 1999).

No Brasil, a bananicultura está entre as atividades agrícolas de maior expressão econômica e de elevado alcance social (Ferreira et al., 2003). Os frutos são consumidos por 99% da população (Nascente, 2002), contribuindo para a dieta alimentar (Dantas et al., 1993; Anuário, 2003), principalmente dos mais carentes (Ceagesp, 2005), o que contribui para reduzir sensivelmente a carência alimentar de milhões de pessoas (Fancelli, 2003).

2.3 ORIGEM, EVOLUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS CULTIVARES

A origem da bananeira é extremamente obscura. O Velho Testamento a associou, considerando-a a "árvore do pecado", cuja fruta tentou Eva, servindo-se da folha para cobrir sua nudez (Gomes, 1983; Corrêa, 1984). Conhecida pelos árabes, aparece também no Alcorão como a "árvore do pecado" (Robinson, 1996). A maioria das cultivares de banana teve origem no Continente Asiático, embora existam centros secundários de origem na África Oriental e nas ilhas do Pacífico, além de um importante centro de diversidade na África Ocidental (Champion, 1967; Dantas et al., 1999).

Alexandre encontrou bananeiras no vale do rio Indo, 327 anos a.C. Os árabes no século VII, muito contribuíram para a difusão da fruteira, levando-a para a África, onde depressa se vulgarizou. Colombo encontrou bananeiras nas Antilhas. Vicente Pinzon e outros navegantes que precederam Pedro Álvares Cabral observaram na América do Sul. A origem brasileira desta planta é também discutida (Gomes, 1983).

Segundo Corrêa (1984), contudo, sua origem é provavelmente, na Índia, na Malásia e nas Filipinas, onde a planta é cultivada há mais de 4.000 anos. Provas históricas comprovam sua antigüidade e o fato do quase desaparecimento de suas sementes, que eram grandes e hoje são minúsculas e estéreis, devido à dificuldade da fecundação de todas as espécies do gênero e não à degeneração das sementes produzidas pela cultura.

Quando os navegadores descobriram o nosso continente, a espécie *Musa sapientum* era cultivada em diversas regiões. No Brasil, os índios da Amazônia, a chamava "pacoba". Na América só existia *M. sapientum* e as demais variedades foram introduzidas pelos colonos. No Oriente existe um elevado número de espécies do mesmo gênero que não são alimentares. A bananeira é considerada como ponto de apoio para a teoria da origem asiática dos povos americanos (Corrêa, 1984).

A determinação da idade por carbono radioativo dos sedimentos arqueológicos incluindo as coleções de fitolitos fósseis indica que as bananas Eumusa apareceram pela primeira vez em um pântano Kuk, perto do monte Hagen, há aproximadamente 10.000 anos (Golson, 1991).

Lentfer & Denham (2003), pesquisadores da Austrália, realizando estudos arqueológicos e paleoambientais, investigaram as origens e desenvolvimento da agricultura em Nova Guiné, com ênfase particular sobre a banana. Encontraram fósseis extraídos de sedimentos arqueológicos, chamados de fitólitos. Estes fitolitos representam um diagnóstico para o nível genérico (Wilson, 1985; Lentfer, 2001), permitindo a identificação de *Eumusa*, *Australimusa*, *Ingentimusa* e *Ensete* nas coleções de fitolitos fósseis (Lentfer, 2001).

Os registros mais antigos indicam que a banana é originária da Ásia Meridional (regiões tropicais da Índia e Malásia) e que se disseminou, posteriormente, para várias partes do mundo. Assim, os diversos continentes cultivam a banana, mas foi nas Américas e no continente de origem que a cultura encontrou melhores condições de crescimento (Souza & Torres Filho, 1999).

Para Lebot (1999), o surgimento da banana ocorreu em Nova Guiné, e não no Sudeste da Ásia. As cultivares foram transportadas da Nova Guiné para o Sudeste da Ásia, onde se cruzaram com as espécies locais de *M. acuminata* e *M. balbisiana* silvestre.

Para muitos autores a origem da bananeira encontra-se envolvida na mitologia indiana e grega, sendo sua pátria a Ásia ou, mais precisamente, o Sudeste Asiático (Cavalcante et al., 1983; Dantas et al., 1993; Ploetz, 2004; Jesus et al., 2004).

A bananeira é uma planta tipicamente tropical, exigindo temperatura constante, precipitações bem distribuídas e elevada umidade para seu bom desenvolvimento e produção. Essas condições favoráveis são registradas na faixa compreendida entre os paralelos de 30º de Latitude Norte e Sul, nas regiões onde as temperaturas se situam entre os limites de 10º C e 40º C. Entretanto, existe a possibilidade do seu cultivo em latitudes acima de 30º (até 45º), desde que a temperatura seja adequada (Inibap, 1985; Moreira, 1987).

2.4 EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

Quando o microclima é uniforme, existe pouca variação na incidência e severidade de enfermidades. Porém, quando as condições do microclima variam, esses dois fatores aumentam. A relação entre incidência e severidade de doença nos cultivos está em estreita relação com as condições do microclima (Chacón et al., 1995).

Os fatores climáticos delimitam direta ou indiretamente as zonas produtoras, que são enquadradas em aptas, marginais ou inaptas. Seus principais componentes (temperatura, precipitação, umidade relativa e luminosidade) permitem o estabelecimento e desenvolvimento do cultivo, bem como regulam a incidência ou a severidade do ataque de uma determinada doença ou praga. Em relação à precipitação, cultivam-se bananas desde regiões onde não há deficiência anual até onde esta deficiência se aproxima de 500 mm, em decorrência da existência de variedades com tolerância à seca e/ou do uso de irrigação suplementar (Alves et al., 1999).

O Brasil apresenta condições favoráveis ao cultivo da bananeira em quase toda a sua área territorial, destacando-se as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, grande parte da região Sudeste e alguns microclimas da região Sul (Alves, 1999).

Para obtenção de altos rendimentos, são necessárias temperaturas altas e uniformes. A temperatura ótima para o desenvolvimento da bananeira comercial, gira em torno dos 28º C, com mínimas não inferiores a 18º C, e, máximas não superiores a 34º C. Desde que haja suprimento de água e nutrientes, esta faixa de temperatura proporciona o máximo crescimento da planta. De acordo com Gomes (1983), a bananeira tem preferência por climas quentes e úmidos, onde se desenvolve muito bem e produz bastante.

Alves (1999) afirma que a temperatura é de grande importância no cultivo da bananeira, porque influi diretamente nos processos respiratórios e fotossintéticos da planta, estando relacionada com a altitude, luminosidade e ventos.

O vento é um fator climático importante, podendo causar desde pequenos danos até a destruição do bananal, com prejuízos proporcionais à sua intensidade (Moreira, 1987). Os ventos secos provocam transpiração excessiva e rápido déficit hídrico dos limbos foliares (desidratação por evaporação), enquanto os ventos frios prejudicam sensivelmente as bananeiras e seus cachos. O fendilhamento da folha pelo vento, normalmente não é sério quando a velocidade é inferior a 20-30 Km/h (Alves et al., 1999), sendo necessário proteger os bananais com quebra-ventos (Gomes, 1983).

A alta umidade acelera a emissão de folhas, prolonga a longevidade, favorece o lançamento da inflorescência e uniformiza a coloração da fruta. Contudo, quando associada às chuvas e a variações de temperatura, provoca a ocorrência de doenças fúngicas (Moreira, 1987; Ital, 1990).

As regiões onde a umidade relativa média anual situa-se acima de 80% são as mais favoráveis à bananicultura. Sob condições de baixo teor de umidade as folhas tornam-se mais coriáceas e têm vida mais curta (Cordeiro & Mesquita, 2000).

A bananeira requer uma grande e permanente disponibilidade de umidade no solo. Em regiões ou zonas produtoras com estação seca prolongada, faz-se necessário o uso de irrigação suplementar. O consumo de água pela planta é elevado e constante em função da morfologia e da hidratação dos seus tecidos. As maiores produções estão associadas a uma precipitação total anual de 1.900 mm, bem distribuída no decorrer do ano, ou seja, a uma deficiência hídrica anual de 0,0 mm, que corresponde a ausência de estação seca. Quando a deficiência hídrica anual, com base no balanço hídrico, é superior a 80 mm, a cultura não se desenvolve satisfatoriamente, afetando a produção, a produtividade e a qualidade do produto (Brunini, 1984; Alves et al., 1999; Cordeiro & Mesquita, 2000).

A bananeira necessita de alta luminosidade, se bem que o fotoperíodo parece não influir no crescimento e na frutificação. A área foliar, o ângulo e a forma da folha influem bastante no aproveitamento da luz (Alves et al., 1999). A superposição de folhas causa problemas na captação de luz pelas plantas, sobretudo quando a intensidade luminosa é baixa, quer seja por nebulosidade ou pelo excesso de plantas por unidade de área. Os pseudocaules de plantas sombreadas se alongam, já que os filhos buscam a luz, sem sincronia com o crescimento e desenvolvimento dos sistemas foliar e radicular, com conseqüências graves no tamanho e na qualidade do fruto (Spedding, 1979).

O efeito da altitude está relacionado com vários fatores climáticos (temperatura, chuva, umidade relativa e luminosidade), os quais influem no desenvolvimento e na produção da bananeira, alterando de forma substancial a duração do ciclo biológico da planta (Soto Ballestero, 1992).

2.5 MUDAS DE BANANEIRAS MICROPROPAGADAS

As mudas constituem um dos itens mais importantes na implantação de um pomar (Gomes, 1983), seja ele de qualquer espécie vegetal. Na bananicultura o sucesso do emprendimento depende, em grande parte, da qualidade das mudas. Além de influenciar de forma direta no desenvolvimento e produção do bananal, sobretudo no primeiro ciclo, as mudas têm papel fundamental na qualidade fitossanitária, uma vez

que várias doenças podem ser levadas pela muda, comprometendo totalmente o sucesso do novo plantio (Cordeiro & Mesquita, 2000).

De acordo com as tecnologias atualmente disponíveis, as mudas podem ser obtidas por quatro métodos. Nenhum apresenta apenas vantagens, por isso, em qualquer deles é preciso tomar os devidos cuidados para reduzir os riscos que podem estar embutidos na produção da muda. As mudas podem ser obtidas por: processo convencional, fracionamento do rizoma, ferimento de gemas e produção *in vitro*. A qualidade fitossanitária da muda depende, basicamente, da seleção do material original (Cordeiro & Mesquita, 2000).

As mudas produzidas *in vitro* são as que oferecem maior garantia fitossanitária, devido às condições assépticas em que foram produzidas. São mudas sadias, isentas de pragas e doenças, sendo produzidas com maior rapidez (Cordeiro & Mesquita, 2000).

A propagação *in vitro* é considerada essencial para o cultivo de clones livres de agentes infecciosos, apesar da técnica também eliminar raças fracas de vírus não patogênicos, capazes de conferir proteção às plantas no campo (Semal, 1986; Souza et al., 1993), sendo utilizada com maior freqüência para cultivos comerciais de banana, devido ao fato do material ser sadio e de fácil manipulação (Cronauer & Krikorian, 1984; Zaidan et al., 1999).

Hwang et al. (1984) (apud Scarpare Filho et al., 1998) realizaram um estudo comparativo entre mudas de bananeiras tradicionais com mudas obtidas de cultura de meristema. Verificaram que as mudas de cultura de tecido são mais produtivas.

Segundo Godinho (1994), na implantação e na reforma de bananais são utilizadas mudas provenientes de pomares velhos ou em decadência. Para Santos et al. (2004) essa é uma prática tecnicamente ultrapassada e desaconselhável, por contribuir para a manutenção e disseminação de plantas daninhas de difícil erradicação, além de pragas e doenças. Dessa forma, as mudas provenientes de cultivos *in vitro* são uma alternativa para minimizar tais problemas, apresentando garantia fitossanitária.

As mudas micropropagadas apresentam as vantagens de serem multiplicadas em qualquer época do ano, proporcionam homogeneidade nos tratos culturais e colheita, devido à uniformidade (Angarita & Perea, 1991; Orellana et al., 1991; Sanada, 1993; Oliveira & Silva, 1997), além de apresentarem maior vigor e facilidade no transporte e plantio (Lemos et al., 2001). Porém, a produção requer muito trabalho e grandes espaços no laboratório, tornando o custo de produção elevado (Levin et al., 1988; Nichterlein, 2000).

Grande parte dos trabalhos relacionados à obtenção de mudas de bananeira *in vitro* tem enfocado, principalmente, o tipo de explante, composição dos meios de cultura e condições físicas do ambiente que propiciam maiores taxas de multiplicação, assim como métodos distintos para o enraizamento (Domingues et al., 1995; Oliveira & Machado, 1997), sem considerar outros fatores como mão-de-obra. O aprimoramento constante dos processos de multiplicação in vitro e o controle de qualidade das mudas, aliado à redução de custos, têm sido essenciais para a sua aceitação no mercado (Assis et al., 2000).

Sá & Braga (2002) avaliaram a obtenção de mudas micropropagadas de bananeira cultivar Prata-Anã (subgrupo AAB), tendo como resultado uma boa aclimatação das mesmas, e a ocorrência de 1% do total das plântulas com anomalias morfológicas.

As técnicas de micropropagação amplamente aplicadas na produção de diversas fruteiras privam as plântulas de sua microflora natural benéfica, embora promovam condições ambientais ótimas em relação à água, nutrição e luz. A condição axênica é geralmente estendida para os estágios iniciais da aclimatação, quando as plantas são transferidas para solos ou substratos (Lins et al., 2003).

Silva Neto (2001) relata a utilização de mudas de banana provenientes de micropropagação como uma prática corrente nos países que exploram a bananicultura visando a exportação. Entretanto, a utilização desse tipo de muda no Brasil é ainda restrita, mesmo com as vantagens em relação às mudas convencionais.

Segundo informações da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais, as mudas provenientes de cultura de tecidos podem ser comercializadas com uma altura mínima de 15 cm (Borges & Oliveira, 1995). São mudas pequenas, com sistema radicular pouco desenvolvido, sensíveis às condições adversas do ambiente, tais como a falta ou excesso de água, ataque de pragas e doenças e ocorrência de plantas daninhas na fase final, sendo necessário o estabelecimento de uma fase intermediária entre a saída do laboratório e o plantio definitivo no campo. O enviveiramento das mudas proporciona maior vigor vegetativo e desenvolvimento das raízes e rizomas, o qual influenciará decisivamente o índice de pegamento no plantio definitivo (Santos et al., 2004).

Os programas de melhoramento genético de bananeira têm atentado principalmente para os problemas de cultivo da planta, buscando a descoberta de variedades que apresentem, principalmente, alta produtividade e resistência a doenças e pragas (Pineda et al., 2002). Entretanto, atributos de qualidade, como aparência, sabor,

aroma, textura, vida-útil, entre outras, características fundamentais ao consumidor e que afetam a sua compra, têm sido pouco consideradas como principal alvo dos programas (Matsuura et al., 2004).

2.6 CULTIVARES DE BANANEIRA

Vários autores têm procurado classificar e descrever as principais cultivares de banana (Silva et al., 1999). Mundialmente esta descrição foi feita por Simmonds (1973) em Trinidad, e por Haddad & Borges (1973) na Venezuela. Trabalhos semelhantes foram conduzidos na África, Colômbia, Filipinas e Índia. No Brasil os principais trabalhos nesta área foram feitos por Alves et al. (1984), Moreira & Saes (1984), Shepherd et al. (1984), Ital (1990) e Alves (1990).

Embora exista um número expressivo de variedades de banana no Brasil, quando se consideram aspectos como preferência dos consumidores, produtividade, tolerância a pragas e doenças, resistência à seca, e ao frio, restam poucas cultivares com potencial agronômico para serem usadas comercialmente. As cultivares mais difundidas no Brasil são: Maçã, Mysore, tipo Prata (Prata, Pacovan e Prata-Anã), subgrupo Terra (Terra e D'Angola) e subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão e Grande Naine) (Silva et al., 2002). As cultivares Prata e Pacovan são responsáveis por aproximadamente 60% da área cultivada com banana no Brasil (Silva et al., 1999).

Apesar da diversidade de variedades existentes no Brasil, poucas apresentam potencial para a exportação comercial. Além das características agronômicas, a composição química das frutas é uma qualidade a ser considerada para a seleção de variedades (Jesus et al., 2004).

2.6.1 CULTIVAR NANICÃO (*Musa* spp. grupo AAA)

A cultivar Nanicão pertence ao subgrupo Cavendish, formado por um conjunto de cultivares geneticamente instável, muito sensível às mutações; forma frutos delgados, longos, encurvados, de paladar muito doce quando maduros. Originou-se por mutação da cultivar Pisang Masak Hijau ou Lacatan (Simmonds, 1955 apud Silva et al., 1999), sendo uma das variações mais importantes do subgrupo Cavendish. A cultivar Nanicão é uma mutação da cultivar Nanica que ocorreu no estado de São Paulo (Moreira & Saes, 1984). Apresenta porte que varia entre 3,00–3,50 m, pseudocaule e

folhas com a mesma coloração da ‘Nanica’ e roseta foliar mais descompactada. O cacho é cilíndrico, de porte médio a grande, pesando de 25 a 50 Kg, possui 10–15 pencas com 16–34 frutos por penca, totalizando 150–290 dedos. Os frutos com 15 a 26 cm pesam entre 90 a 290 g e são mais curvos que os da ‘Nanica’. Estas características satisfazem as exigências do comércio internacional. Sob irrigação pode produzir 50 t/ha/ciclo ou 2.500 a 3.000 caixas de 18,14 Kg (Silva et al., 1999).

A cultivar Nanicão é uma das mais utilizadas pelos produtores; apresenta alto potencial de produtividade, sendo exigente em nutrição, água e técnicas de cultivo. É resistente ao mal-do-Panamá, porém, altamente suscetível à sigatoka-amarela. Apresenta tolerância ao frio (condições subtropicais), porém com sensível redução de produtividade (Alves, 2001).

Entre as cultivares mais plantadas no Estado de Pernambuco, aparecem a ‘Prata’ e a ‘Nanicão’(Veiga et al., 1981). As variedades do grupo Cavendish são as mais exportadas e as mais vulneráveis à sigatoka-negra (Osava, 2004).

2.6.2 CULTIVARES PRATA E PACOVAN (*Musa* spp. grupo AAB)

As cultivares Prata e Pacovan pertencem ao subgrupo Prata. As bananeiras deste subgrupo foram introduzidas no Brasil pelos portugueses. Conseqüentemente, uma grande tradição faz com que os brasileiros, especialmente os do Norte e Nordeste, manifestem uma clara e constante preferência pelo sabor da ‘Prata’. As plantas apresentam porte alto, com cacho de cor verde-amarelo claro e brilhante, frutos pequenos, casca de espessura média e cor amarela (Silva et al., 1999). A cultivar Prata é explorada em quase todo o território brasileiro, sendo a preferida para o consumo natural do fruto (Pádua et al., 1981).

Dentre as espécies frutíferas da região Norte de Minas Gerais, a bananeira é a que tem sido mais cultivada, destacando-se a cultivar Prata-Anã. Esta apresenta frutos semelhantes ao da ‘Prata’ quanto à forma, tamanho, sabor e resistência ao transporte, com boa duração na prateleira e excelente aceitabilidade comercial (Alves, 1985). Os frutos das cultivares Prata e Prata-Anã têm sabor doce a suavemente ácido (Silva et al., 2002).

O subgrupo Prata apresenta alta suscetibilidade ao mal-do-Panamá. A ‘Prata-Comum’ (‘Pome’) é a mais cultivada no território nacional, contudo apresenta uma série de características negativas, tais como: baixo potencial de produtividade, mesmo nas

melhores condições de cultivo, suscetibilidade ao mal-do-Panamá e mal-de-sigatoka, porte elevado podendo atingir 5–6 m de altura. Sob condições de irrigação a maior produtividade obtida foi de 20 t/ha/ciclo. Como características favoráveis, apresentam razoável resistência à seca, alta aceitabilidade comercial (Alves, 2001).

A cultivar Pacovan é uma mutação da 'Prata'. A planta é vigorosa, tem pseudocaule um pouco mais alto que a 'Prata' e coloração mais clara. As folhas são menos eretas. O engaço tem cor verde clara. A inflorescência é posicionada a 45º. A ráquis masculina é compacta, mais ou menos vertical, e as cicatrizes são proeminentes e totalmente limpas. Na colheita o cacho tende a ficar na vertical, pesa em média 16 Kg, com número de frutos em torno de 85. Os frutos são em média 40% maiores que o da 'Prata'. Em locais frios alonga o ciclo de produção e diminui o tamanho e peso dos cachos. As plantas apresentam bom potencial de produtividade sob irrigação, podendo atingir 35–40 t/ha/ciclo, em cultivos bem conduzidos (Silva et al., 1999).

As pragas e doenças da cultura acarretam severas perdas na produção, e, sob certas circunstâncias, atingem até 100%, pois, muitas vezes, não há alternativa eficiente de controle. Uma das estratégias para a solução dos problemas mencionados é a criação de novas variedades resistentes a doenças, mediante o melhoramento genético que possibilita a obtenção de híbridos superiores (Silva et al., 2002).

2.7 DOENÇAS FÚNGICAS DA BANANEIRA NO BRASIL

A produção de banana está limitada em grande parte por problemas fitossanitários, sendo as enfermidades foliares causadas por fungos, as que afetam em maior parte a produção. Estes patógenos reduzem a área fotossintética das folhas, que não produzem suficientemente carboidratos. O tamanho do fruto e o número de pencas são drasticamente reduzidos, diminuindo o valor comercial do fruto e as possibilidades de exportação (Champion, 1972).

Desde a mais remota antigüidade as doenças constituem um dos graves problemas da agricultura. De modo geral, a incidência de doenças em plantas cultivadas afeta direta ou indiretamente toda a humanidade (Carvalho, 1978).

Os problemas fitossanitários se desenvolvem a partir da interação entre: o ambiente; que são as condições climáticas representadas, principalmente, por umidade e temperatura; o hospedeiro, que neste caso específico é a bananeira e a ação de vetores de doenças, que são os insetos ou o próprio homem com suas interferências diversas,

aliados à presença de pragas e/ou patógenos, constituindo os quatro elementos fundamentais, responsáveis pela ocorrência de problemas fitossanitários e por sua gravidade. Sempre que um ou mais de um dos três primeiros fatores citados são desfavoráveis às doenças, ou quando o homem intervem positivamente para controlá-las, os problemas fitossanitários são minimizados ou por vezes eliminados (Cordeiro & Mesquita, 2000).

As doenças fúngicas constituem os principais problemas da bananeira, normalmente afetada em todo seu ciclo vegetativo e produtivo, nas suas diversas partes (raiz, pseudocaule, folha e fruto), por um grande número de doenças causadas por diversas espécies de fungos. Esses patógenos, em alguns casos, são fatores limitantes da produção dessa fruta. Pode-se afirmar que o sucesso na produção de banana depende em grande parte dos cuidados dispensados a essas doenças (Cordeiro & Matos, 2000).

A sigatoka-amarela, causada por *Mycosphaerella musicola* (*Pseudocercospora musae*), a sigatoka-negra, causada por *M. fijiensis* (*Paracercospora fijiensis*), o mal-do-Panamá, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* e a antracnose, causada por *Glomerella musarum* - *Colletotrichum musae*, são as mais importantes doenças da bananeira no Brasil (Cordeiro & Kimati, 1997).

A maior preocupação fitossanitária atual é o avanço da sigatoka-negra para regiões tradicionais de cultivo da bananeira, como o litoral sul e o planalto do estado de São Paulo (Nogueira, 2002).

2.7.1 SIGATOKA-AMARELA (*Pseudocercospora musae* (Zimm.) Deighton; teleomorfo: *Mycosphaerella musicola* Leach ex Mulder)

A história da sigatoka-amarela da bananeira teve início em Java, 1902. Nas Ilhas Fiji (Vale de Sigatoka) foram registrados, em 1913, os primeiros prejuízos significativos, de onde veio o nome “Doença de Sigatoka” ou simplesmente “Sigatoka” (Wardlaw, 1972).

A sigatoka-amarela também chamada cercosporiose da bananeira (*Musa* spp.) ou mal-de-sigatoka, cujo agente causal é *Pseudocercospora musae* (= *Cercospora musae*; teleomorfo: *Mycosphaerella musicola*), está entre as doenças mais freqüentes e importantes da bananicultura no Brasil e no mundo (Cordeiro, 2000; Rosa & Menezes, 2001).

Wallage & Wallage (1949) citaram, na lista de doenças de plantas de importância econômica para o território de Tanganyika, *Mycosphaerella musicola* (*Cercospora musae*), causando manchas de folhas em bananeira (*Musa sapientum*). Larter & Martyn (1943) citaram pela primeira vez, na Jamaica, *M. musicola* como causadora de manchas de folhas em bananeira (*Musa sapientum*). Em 1961, Nattrass também cita *Mycosphaerella musicola*, como agente causador de doenças em *Musa* sp. no Quênia.

Segundo Martinez (1970), essa doença, quando constatada no início, não parece ser grave, mas em poucos anos ela se faz sentir com elevados prejuízos, como aconteceu em Fiji em 1939. No México, em 1940, o prejuízo foi de 60%. Em Honduras (1948), a exportação caiu em poucos anos. Em Trinidad, em 1934, as exportações foram drasticamente reduzidas. No Brasil, mais precisamente em São Paulo, ocorreu também redução na exportação, devido ao fato da fruta não apresentar condições para o mercado inglês.

Segundo Melo et al. (1981), o mal-de-sigatoka, no estado de Pernambuco, era caracterizado como a doença mais constante da bananeira, observando-se uma quase total ausência de informações técnicas.

O gênero *Pseudocercospora* foi proposto por Spegazzini em 1910, para acomodar *Septonema vitis* Lev. incluindo várias espécies, posteriormente foi transferido erroneamente para o gênero *Cercospora*. Muitas espécies têm sido referidas como hospedeiro específicas, a maioria restrita a único hospedeiro. Porém, algumas espécies podem ter vários hospedeiros. O gênero *Pseudocercospora* é particularmente comum nas regiões tropicais e subtropicais. Caracteriza-se por apresentar manchas foliares, conídios cilíndricos e septados com uma cicatriz basal, correspondendo ao local onde se prendia ao conidióforo (Kamal et al., 1991).

Entre as enfermidades foliares comumente citadas para o cultivo de plátano (*Musa acuminata* x *M. balbisiana*), está a Sigatoka-amarela; a enfermidade não elimina o hospedeiro, porém reduz a área fotossintética, causando redução na produção (Urtiaga, 1986).

O primeiro registro da doença nas Américas foi feito em Trinidad por Wardlaw, em 1934. Posteriormente a doença foi observada no Caribe, Jamaica e Honduras em 1936, no Suriname em 1937, no México em 1944, e no Peru em 1953. Atualmente a doença está distribuída por quase todas as regiões produtoras de bananas do mundo (Cordeiro & Matos, 2000).

No Brasil, a doença foi constatada pela primeira vez na cidade de São Sebastião-SP, por volta de 1935. Sua ocorrência no estado do Amazonas só se verificou em 1944 (Kimati & Galli, 1980). Está presente hoje no país inteiro, embora com maiores efeitos econômicos nas regiões, onde as chuvas são mais freqüentes e a temperatura se mantém em torno de 25º C (Alves, 1999; Cordeiro & Matos, 2000), provocando prejuízos na produção de frutos (Ledo & Siviero, 2002).

Segundo Cordeiro & Matos (2000), o patógeno apresenta dois tipos de esporos, um de origem sexuada, o ascósporo (bicelular e hialino) e outro de origem assexuada, o conídio (longo e multisseptado, produzido em conidióforos reunidos em acérvulo). Três elementos associados ao clima – chuva, orvalho e temperatura – são fundamentais para que ocorram infecção, produção e disseminação do inóculo. Uma vez depositado sobre a folha, o esporo germinará se houver presença de umidade. Dependendo da temperatura, a germinação se processará no intervalo de 2 a 6 horas, ocorrendo o crescimento da hifa sobre a folha durante dois a seis dias; na abertura de um estômato, haverá a formação de apressório seguindo-se a penetração no tecido.

Os ascósporos são produzidos em ascos que, por sua vez, são produzidos em frutificações globosas a piriformes, de parede grossa, coloração escura ou preta denominada pseudotécios, distribuídos em ambas as faces da folha, quando ocorre massiva infecção (Stover, 1980).

Os sintomas induzidos pela doença são caracterizados pela presença de estrias necróticas de coloração acinzentada com halo amarelo, paralelas às nervuras secundárias da folha; estas estrias podem coalescer formando áreas necrosadas nas margens da folha. O dano atribuído à doença é a perda precoce das folhas, reduzindo a fotossíntese e, conseqüentemente, a produção (Bendezu & Godinho, 1986; Alves, 1999; Cordeiro & Matos, 2000; Moreira et al., 2003), causando perdas superiores a 50% na produção (Martinez, 1970); em algumas áreas a perda é total (Cordeiro & Kimati, 1997). A planta doente emite cachos pequenos, acelera a taxa de maturação dos frutos, conduz ao amadurecimento prematuro e resulta na diminuição da produção (Fourè, 1994; Medina et al., 1995). A resistência genética da planta e fatores edafoclimáticos, como chuva, orvalho, umidade relativa do ar, temperatura, drenagem, acidez e teor de fósforo no solo influenciam o estabelecimento e o desenvolvimento da sigatoka-amarela (Cordeiro & Kimati, 1997).

A obtenção de cultura pura de *Pseudocercospora musae* não é fácil, devido ao fungo apresentar crescimento lento e baixa esporulação em substratos artificiais (Nagel,

1934). Vários estudos objetivando superar estas dificuldades foram realizados por diferentes pesquisadores, entre eles Ribeiro & Bolkan (1981); Del Peloso et al. (1989); Queiroz & Menezes (1993); Silva et al. (1999), principalmente enfatizando os nutrientes do substrato.

Trabalhos relacionados à obtenção de condições ótimas para o crescimento e reprodução de *P. musae* em meios artificiais constituem um pré-requisito para estudos sobre a biologia, genética e bioquímica do fungo, fornecendo subsídios básicos para o entendimento da relação patógeno-hospedeiro (Stover, 1965, 1970, 1971, 1976, 1980, 1983; Wardlaw, 1972; Simmonds, 1973).

2.7.2 MAL-DO-PANAMÁ (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E. F. Smith) W. C. Snyd. & H. N. Hans)

A murcha de Fusarium (mal-do-Panamá), causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Snyder & Hansen, 1940) é considerada a primeira doença em importância econômica para a bananicultura mundial, devido as elevadas perdas na produção (Matos et al., 2001). A doença do Panamá é letal para a bananeira (Ploetz & Pegg, 1997).

A variedade maçã foi drasticamente reduzida, devido ao rápido desenvolvimento do fungo no campo, onde muitas mudas foram plantadas já contaminadas (Martinez et al., 1981).

Larter & Martyn (1943) citaram *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* causando doenças em bananeiras na Jamaica. Nattrass (1961) publicou uma lista de hospedeiros do Quênia, onde *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* aparece como causador de doenças na bananeira (*Musa sapientum* L.).

O gênero *Fusarium* inclui espécies patogênicas e não patogênicas. As espécies patogênicas são agrupadas em formas especiais, baseadas em seus hospedeiros, algumas das quais sendo subdivididas em raças fisiológicas (Gordon & Martyn, 1997). Algumas espécies são altamente micotoxigênicas (Marasas et al., 1984) e outras causam infecções oportunistas no homem e em animais (Rebeli, 1981).

São duas as hipóteses do centro de origem de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. A primeira hipótese propõe que o patógeno coevoluiu com a bananeira na Ásia, e sua distribuição nos outros continentes ocorreu através de rizomas infectados (Stover, 1962). A segunda hipótese é que o patógeno evoluiu independentemente e em diferentes continentes (Simmonds, 1966). Outros resultados indicam que, ao longo do

tempo, várias linhagens de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* surgiram independentemente e coevoluiram com a bananeira (Bentley et al., 1998).

No nível internacional, o mal-do-Panamá é cada vez mais importante pelo fato da doença haver provocado mudanças radicais tanto na bananicultura como os hábitos dos consumidores de todo o mundo. *Fusarium oxysporum* f. sp.. *cubense* é um fungo de solo, distribuído em regiões tropicais e subtropicais (Pitt et al., 1994) com alta capacidade de sobrevivência na ausência do hospedeiro, não sendo conhecida sua fase teleomorfa (Alves & Cordeiro, 1997; Cordeiro, 1999; Cordeiro, 2000).

Segundo Cordeiro & Mesquita (2000), o mal-do-Panamá é mais freqüente em áreas com baixo pH e o cálcio e o magnésio podem ter influência direta no mecanismo de resistência das variedades. Deve-se dar preferência para a implantação do pomar a áreas sem histórico de ocorrência do mal-do-Panamá. O patógeno mantem-se no solo, mediante estruturas de sobrevivência, como clamidósporos.

Pouco se conhece a respeito da influência de parâmetros climáticos, como: luz, temperatura e umidade, no desenvolvimento de sintomas no mal-do-Panamá na bananeira. Sabe-se, porém, que o solo influi fortemente na incidência da doença, comparável à do próprio hospedeiro (Cordeiro, 2000).

A primeira constatação da fusariose foi em 1904, no Panamá, passando a impor mudanças radicais na bananicultura mundial (Alves, 1999). No Brasil, o primeiro registro foi em 1930, no município de Piracicaba, São Paulo, sobre a cultivar Maçã (Kimati & Galli, 1980; Cordeiro & Kimati, 1997). Hoje a doença ocorre em caráter endêmico por todo território nacional (Alves, 1999).

A infecção por *F. oxysporum* f. sp. *cubense* ocorre sempre via raízes, principalmente as secundárias, atingindo posteriormente o xilema, onde ocorre abundante esporulação, sendo os conídios transportados pelo fluxo da seiva. Rizomas e pseudocaules de plantas doentes e/ou mortas são importantes fontes de inóculo, sendo responsáveis pela infestação do solo (Cordeiro, 1999), facilitando sua disseminação pela água de irrigação, de drenagem, de inundação, em solo aderido a máquinas, implementos e ferramentas de diversas utilidades nos tratos culturais. As mudas infectadas são os principais veículos de disseminação para novas áreas de plantio ou regiões (Alves, 1999; Cordeiro, 1999; 2000). No caso específico do Brasil, a disseminação via material de plantio infectado é desastrosa, uma vez que inexistem produtores de mudas sadias de banana (Alves, 1999). Para Silva et al. (2005), o uso de mudas convencionais no plantio, pela maioria dos produtores e o baixo nível

tecnológico utilizado favorecem a disseminação do mal-do-Panamá. A disseminação de esporos pelo vento, embora citada por alguns autores, não deve ser considerada como uma forma eficiente de disseminação, uma vez que os esporos não toleram mais de 20 horas de disseminação no ar. Na realidade, após quatro horas sua viabilidade já se acha grandemente comprometida (Alves, 1999).

Externamente as plantas infectadas exibem um amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas, começando pelos bordos do limbo foliar e evoluindo no sentido da nervura principal. Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule dando a aparência de um guarda-chuva fechado. É comum que as folhas centrais das bananeiras permaneçam eretas mesmo após a morte das mais velhas. É possível notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas, cuja extensão varia com a área afetada no rizoma. Internamente, observa-se descoloração pardo-avermelhada do sistema vascular das raízes, rizoma, pseudocaule e nervura principal das folhas, provocada pela presença do patógeno nos vasos (Alves, 1999; Cordeiro, 1999; 2000).

2.7.3 ANTRACNOSE (Teleomorfo: *Glomerella musarum* Petch; *Colletotrichum musae* (Berk. & Curtis) von Arx.)

A antracnose foi citada por Wallage & Wallage (1949) como uma das doenças da banana (*Musa sapientum*) de importância econômica. Nattrass (1961) cita a antracnose como principal doença da banana (*M. sapientum*).

Colletotrichum musae (Teleomorfo: *Glomerella musarum*) é um patógeno comum em frutos de bananeira, causando antracnose em todas regiões onde a banana é cultivada (Wardlaw, 1972). Economicamente é muito importante, por causar prejuízos em pós-colheita e, também, perdas no campo (Jeffries et al., 1990), sendo fator limitante da qualidade, prejudicando a comercialização do fruto (Couto & Menezes, 2004). Bastante comum no Brasil sendo o principal responsável pela antracnose da maioria das plantas frutíferas tropicais. Comum em caju, abacate, banana, citros, manga, mamão, dentre outros (Rocha, 1997; Freire et al., 2001).

Espécies de *Colletotrichum* são conhecidas como agentes causais de doenças comumente denominadas de antracnose; citam-se neste caso *C. musae* e *C. gloeosporioides*, com ocorrência em frutos, caules e folhas de uma ampla gama de plantas hospedeiras (Jeffries et al., 1990).

As doenças de pós-colheita em frutos tropicais são responsáveis por perdas superiores a 50%, antes de chegar à mesa do consumidor. O controle destas doenças deve começar no campo, onde as infecções normalmente ocorrem nos estádios de pós-floração, durante o desenvolvimento dos frutos, ou ainda por aberturas naturais e ferimentos causados durante a colheita e no manuseio durante o transporte e armazenamento (Ventura, 1995).

Segundo Lapeyre & Mourichon (1997), a antracnose e a podridão da coroa são as principais doenças que afetam as bananas depois da colheita. Estas doenças são causadas principalmente por *C. musae*.

Os modernos sistemas de embalagem e transporte em condições refrigeradas têm contribuído decisivamente para a redução dos problemas com *C. musae*. As medidas de controle da doença, no entanto, devem ter início no campo, fazendo-se a eliminação de folhas velhas, brácteas e restos florais, que são locais onde o fungo se mantém no campo, funcionando como repositório do patógeno (Cordeiro & Kimati, 1997).

A antracnose é encontrada em todas as regiões brasileiras. Trata-se de uma doença de grande importância por atacar a parte aérea das plantas em qualquer idade, sendo de difícil controle quando as condições climáticas são favoráveis às epidemias (Kimati & Galli, 1980).

Segundo Lopez (1997), a antracnose incide sobre folhas e frutos, desde a sua formação até o amadurecimento, preferindo tecidos jovens. Na folhagem, produz lesões irregulares no limbo ou nas nervuras, sendo inicialmente pardo-escuras e, depois, esbranquiçadas no centro com pontos negros e salientes. As folhas atacadas caem ou se tornam não funcionais.

Considerando que a antracnose é causada por um fungo com penetração direta nas células epidérmicas, torna-se imprescindível o estudo das características da superfície foliar, nas diversas variedades de banana (Jerba et al., 2005).

2.7.4 MANCHA FOLIAR DE DEIGHTONIELLA (*Deightoniella torulosa* (Syd.) M. B. Ellis)

Deightoniella torulosa foi estudado pela primeira vez em 1909, por Sydow, sobre folhas de *Musa sapientium*, com o nome de *Brachysporium torulosum* Sydow. Em 1913, foi considerado sinônimo de *Cercospora musarum* Ashby, suposto agente etiológico de “blackspot” em bananais da variedade Gros Michel, na Jamaica. Em 1914,

Torrend o denominou *Helminthosporium nodosum* e, em 1928, passou a ser designado *H. torulosum* (Syd.), até que Ellis o classificasse corretamente como *Deightoniella torulosa*, em 1957.

A principal característica do gênero *Deightoniella* é o conidióforo proliferante, tornando o conídio facilmente destacável (Ellis, 1957).

Johnston (1960) apresentou uma lista suplementar de hospedeiros causando doenças em plantas na Malásia, citando *D. torulosa*, um dos fungos causadores de podridão no pseudocaule de bananeiras (*Musa textilis* Née).

Tarr (1963) publicou uma lista suplementar de fungos causando doenças em plantas, no sul do Sudão onde *D. torulosa* é citado sobre *Musa sapientum.*

Deightoniella torulosa é um fungo saprófita, colonizador de folhas secas da bananeira e um fraco parasita sobre folhas velhas, em condições de alta umidade. As manchas aparecem, principalmente, ao longo dos bordos do limbo foliar e sobre as folhas mais velhas e inferiores. É comum, ainda, a ocorrência sobre a nervura principal das folhas mais velhas da planta. Os primeiros sintomas aparecem como pequenas lesões necróticas pretas com 1 mm a 2 mm de diâmetro. As manchas podem aumentar em tamanho, tornando-se ovais, com dois ou mais cm em diâmetro e bordos pretos. Quando boas práticas culturais e o controle da sigatoka são aplicados, manchas de Deightoniella são raras Cordeiro (2000).

Segundo Borges & Oliveira (2002), a deficiência do nutriente Mn, em folhas intermediárias, causa clorose em forma de pente nos bordos da folha e nessas condições *D. torulosa* pode contaminar os frutos.

2.7.5 MANCHA DE CLADOSPORIUM (*Cladosporium musae* E. W. Manson)

Cladosporium é um fungo demaciáceo, podendo ser encontrado no solo ou sobre matéria orgânica em decomposição. Algumas espécies são predominantemente de regiões tropicais e subtropicais (Dixon & Polak-Wyss, 1991).

Cladosporium musae foi registrado pela primeira vez por Martyn (1945), causando manchas na superfície e principalmente nos bordos de folhas de bananeira.

Tarr (1963) citou *C. musae* causando manchas de folhas em *Musa* spp.

Segundo Cordeiro & Matos (2000), *C. musae* causa manchas escuras a pretas, muito pequenas, que ocorrem geralmente sobre folhas velhas, sem causar danos importantes na maioria das regiões produtoras de bananeiras do mundo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no Município de Belo Jardim, na Zona Fisiográfica do Agreste de Pernambuco (Mesoregião), Microregião Vale do Ipojuca, (8º20'00" de latitude sul, 36º25'15" de longitude W. Gr. – rumo NO). A sede do município está em uma área com altitude de 617 m, distante do Recife cerca de 207 Km por rodovia (Fiam, 1997). (Figura 1). O município de Belo Jardim ocupa uma área de 754 Km², o que corresponde a 3% da região fisiográfica, 9,3% da microregião e 0,77% da área total do Estado de Pernambuco.

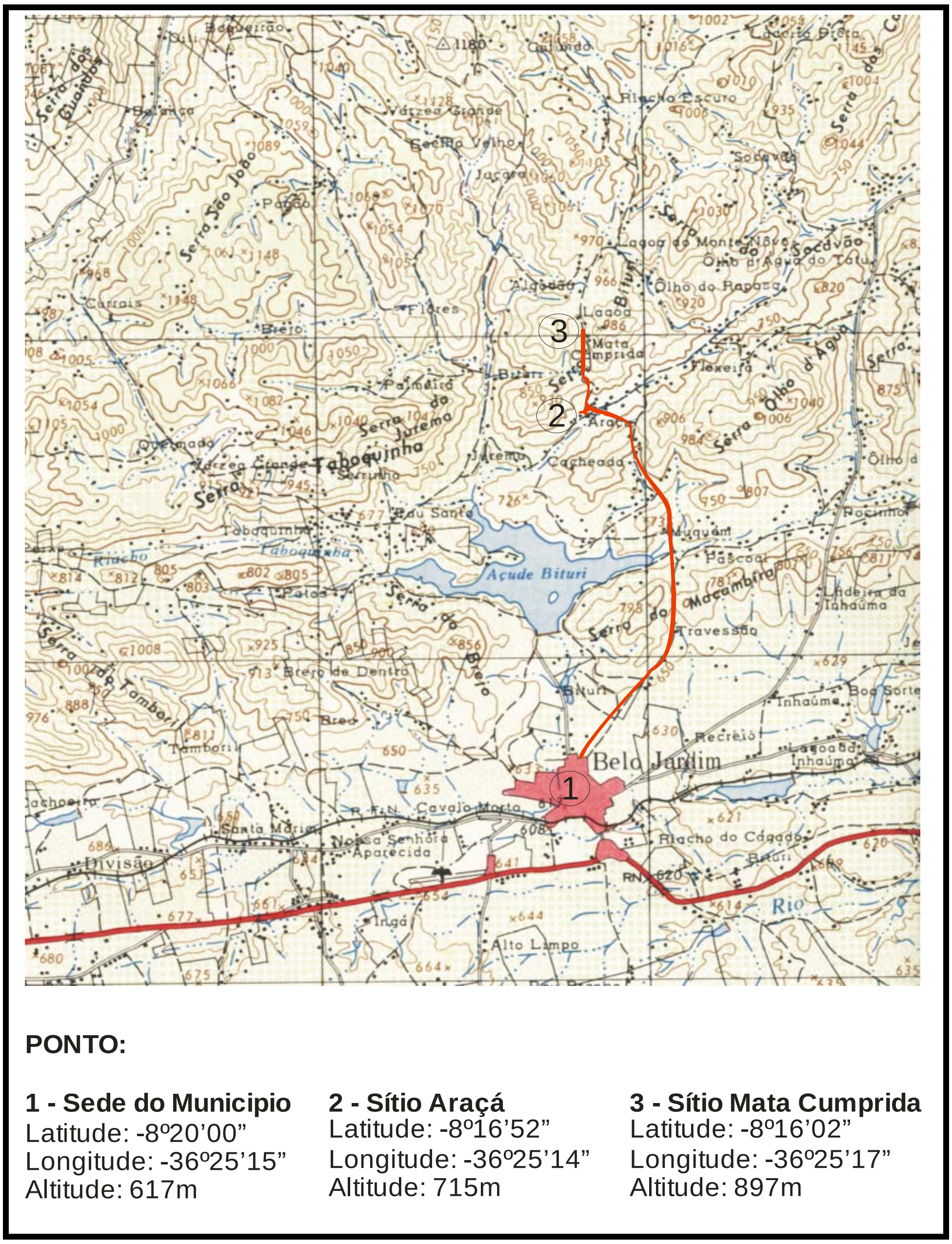

Figura 1. Mapa de Pernambuco, com indicação das microregiões do Vale do Ipojuca (1. Sede do Município de Belo Jardim, 2. Araçá e 3. Mata Cumprida).

As microregiões do Araçá e da Mata Cumprida localizam-se no município de Belo Jardim, a 10 Km da sede. Na microregião do Araçá são cultivadas as cultivares Nanicão (08º16'51" latitude Sul e 36º25'14" longitude Oeste) com altitude de 715 m e Prata (08º16'52" latitude Sul e 36º25'13" longitude Oeste) com altitude de 720 m; na microregião da Mata Cumprida a cultivar Pacovan (8º16'02" latitude Sul e 36º25'17" longitude Oeste) com altitude de 897 m, sendo estas mais cultivadas (GPS, 2005).

Araçá e Mata Cumprida apresentam clima influenciado pela altitude, devido à posição elevada das suas terras. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Bshs, quente semi-árido, com temperatura média em torno de 26º C, sendo que no mês de julho ocorrem as mais baixas temperaturas, que podem alcançar 18º C. O trimestre mais chuvoso vai de março a maio, e a precipitação pluvial média é de 955,6 mm anuais (Fidepe, 1982; Fiam, 1982; 1997). Este índice pluviométrico, consideravelmente elevado para a região semi-árida, é justificado pela presença de microclimas correspondentes aos brejos (Silva & Lima, 1999). Embora não se disponha de dados quantitativos, admite-se que as precipitações ocultas, como o orvalho e o nevoeiro, têm importante significação para o metabolismo das plantas cultivadas e também para a incidência de doenças, como a antracnose, na área (Reis, 1999).

Ao norte da cidade, a zona rural é caracterizada pelo cultivo de plantas frutíferas, onde se destacam as produções de banana (*Musa* spp.), manga, goiaba, jaca e caju, para consumo *in natura* e produção de doces. Na zona rural ao sul da cidade são produzidas poucas frutas. Essa zona é mais acidentada, formado por serras e morros, com vegetação rica em árvores de grande porte (Silva & Lima, 1999).

A agricultura é a atividade econômica predominante em Belo Jardim, tanto pelo número de estabelecimentos agrícolas como pelo volume de mão-de-obra ocupada. Apesar de estar situado numa zona agrogeográfica, onde a produção econômica é bastante diversificada e equilibrada, o Município não apresenta atividade produtiva de grande expressão em relação aos municípios vizinhos (Condepe, 1988).

3.2 COLETAS

Foram realizadas três coletas, duas na microregião do Araçá e uma na de Mata Cumprida, ambas de microprodutores de banana.

As cultivares selecionados para coleta das amostras foram: Pacovan, Nanicão e Prata, por serem as mais utilizadas na microregião de Belo Jardim (Figura 2) e também por serem as mais difundidas no Brasil.

As duas primeiras coletas foram realizadas na época de estiagem e a última no período chuvoso. A primeira foi em fevereiro, onde se coletou amostras de Nanicão; a segunda foi em março, com coletas da cultivar Pacovan e a terceira foi em maio com a cultivar Prata.

Figura 2. Cultivares de bananeiras coletadas: A1 – Nanicão; B1 – Pacovan e C1 – Prata.

Em cada localidade foram coletados, ao acaso, três exemplares de folhas de bananeira adulta e em fase de produção, totalizando nove amostras. Com o auxílio de um facão foram coletadas três folhas de cada bananeira, sendo uma nova, uma intermediária e uma velha. As folhas coletadas apresentavam sintomas de manchas e lesões em vários estádios de desenvolvimento (Figura 3), sendo excluída a coleta de folhas secas ou caídas no chão.

Figura 3. Folha de bananeira com manchas cloróticas e necróticas.

O material coletado foi acondicionado, separadamente, em sacos de papel devidamente fechados e etiquetados, sendo levado dentro de 24 horas ao laboratório, para isolamento dos possíveis patógenos.

Após o registro do material, uma parte foi herborizada para depósito no Herbário URM sob o nº 78.689, e sua exsicata com o nº 45.755, a outra parte examinada à lupa, para exame direto e isolamento dos patógenos e posterior incorporação dos espécimes à Coleção de Cultura do Departamento de Micologia da UFPE (Micoteca URM).

3.3 EXAME DIRETO E ISOLAMENTO

Pedaços de folhas foram examinados diretamente em microscópio estereoscópico, para observação dos sintomas e de estruturas fúngicas. Com o auxílio de um estilete de ponta fina flambado, estruturas dos fungos foram transferidas, à lupa, e colocadas diretamente em vários pontos em placas de Petri contendo o meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) (Riker & Riker, 1936) e extrato de folha de banana (EFBA) (Silva & Cavalvanti, 1988, modificado). As placas foram incubadas em laboratório (28º C ± 2º C).

3.4 ISOLAMENTO DOS FUNGOS EM CÂMARA ÚMIDA

Após cada coleta, três folhas (nova, intermediária e velha), de três plantas do mesmo cultivar, foram utilizadas para o isolamento dos fungos. Cada folha foi rigorosamente limpa e desinfestada com água corrente e sabão, para eliminar poeira, ácaros e outros microorganismos. Com auxílio de um furador de rolha metálico esterilizado, com 6 mm de diâmetro, foram feitos 100 discos por folha, perfazendo um total de 300 discos por planta, obtendo-se assim 900 discos para cada cultivar. No total foram examinados 2.700 discos, considerando as três coletas. Os discos foliares foram retirados da região de transição das lesões, evitando-se a parte central da lesão devido à presença de sapróbios oportunistas (Tabela 1).

Tabela 1. Quantitativo de discos cortados de folhas de três cultivares de bananeira incubados em câmara úmida.

Período Coletado		**NANICÃO**			**PACOVAN**			**PRATA**			***TOTAL***
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
Fevereiro de 2005	N	100	100	100							300
	I	100	100	100							300
	V	100	100	100							300
Subtotal		***300***	***300***	***300***							***900***
Março de 2005	N				100	100	100				300
	I				100	100	100				300
	V				100	100	100				300
Subtotal					***300***	***300***	***300***				***900***
Maio de 2005	N							100	100	100	300
	I							100	100	100	300
	V							100	100	100	300
Subtotal								***300***	***300***	***300***	***900***
TOTAL											***2.700***

* 100; 300; 900 e 2.700 - Quantidade de discos.
N = Folha nova;
I = Folha intermediária;
V = Folha velha;
A1, A2, A3 = cultivar Nanicão;
B1, B2, B3 = cultivar Pacovan;
C1, C2, C3 = cultivar Prata.

Os discos foliares foram desinfestados usando o seguinte procedimento: 30 s em álcool a 70%, para quebrar a tensão superficial; 1 a 2 minutos em solução aquosa de Hipoclorito de sódio (1:3) e duas lavagens consecutivas em água destilada esterilizada. O excesso de umidade foi retirado com um rápido toque do material sobre papel de filtro esterilizado (Pereira et al., 1993).

Após a desinfestação, com o auxílio de uma pinça flambada e em câmara asséptica, fez-se a transferência dos discos foliares para placas de Petri, contendo papel de filtro ajustado à superfície de esponja de nylon com 5 mm de espessura (câmara úmida) previamente esterilizados e umedecidos com água destilada esterilizada. Cada placa recebeu 10 discos distribuídos em círculos (Figura 4). As placas foram incubadas em temperatura ambiente (28º C ± 2º), sendo examinadas diariamente, durante quinze dias.

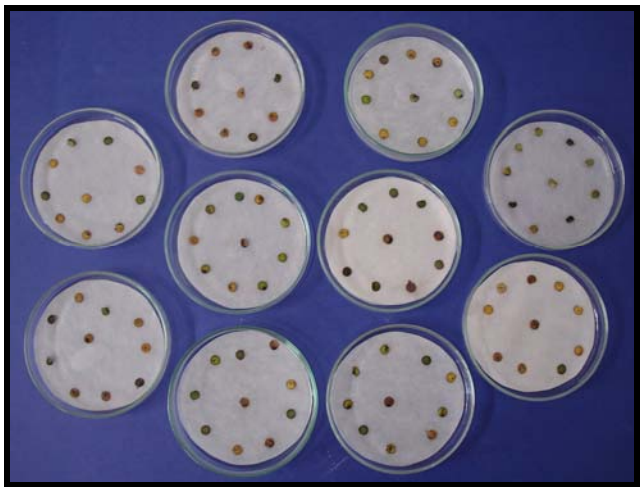

Figura 4. Distribuição dos discos foliares de bananeira em placas de Petri, em câmara úmida.

Quando o micélio começou a emergir fez-se a transferência para placas de Petri contendo o meio de cultura BDA. As placas foram incubadas em temperatura ambiente (28º C ± 2º C), sendo observadas diariamente, durante 15 dias. Após o período de incubação, inoculo das colônias foram transferidas com o auxílio de alça de platina, para tubos de ensaio contendo meio BDA para posterior identificação.

3.5 MEIOS DE CULTURA

a) Batata Dextrose Agar (BDA) (Lacaz et al., 1991);

b) Extrato de folha de bananeira-ágar (EFBA) (Silva & Cavalcanti, 1988, modificado).

Extrato de folha de bananeira ..... 400 mL
Ágar ..... 15 g
Água Destilada (q.s.p.) 1.000mL

O extrato de folha de bananeira foi obtido pela fervura, durante 30 minutos, de 200 g de folhas previamente cortadas em pequenos fragmentos e acrescidas de 600 mL de água destilada. Findo o tempo de fervura, o material foi filtrado com o auxílio de um funil de vidro obturado com algodão hidrófilo.

Todos os meios foram esterilizados em autoclave a 120º C, durante 20 minutos a 1 atm de pressão, tendo o pH ajustado para 5,5. Após a esterilização, os meios foram vertidos em placas de Petri, em câmara asséptica, ou em tubos de ensaio.

3.6 IDENTIFICAÇÃO DOS FUNGOS

As identificações ao nível de gênero e espécie foram realizadas com amostras de fungos purificados, transferidos para meios de cultura específicos (BDA e EFBA). Quando necessário, utilizou-se a técnica de cultivo em lâmina para facilitar as observações (Riddell, 1950). Foram observadas características macroscópicas (coloração, diâmetro e textura das colônias) e microscópicas (microestruturas) dos fungos, em microscópio de luz, com base em referências bibliográficas especializadas (Barnett & Hunter, 1972; Ellis, 1971; 1976).

3.7 TESTE DE PATOGENICIDADE DOS ISOLADOS

Primeiramente procedeu-se a multiplicação do inóculo em condições de laboratório. Em câmara asséptica, com auxílio de uma alça de platina flambada, foi feita a transferência das estruturas dos patógenos dos tubos de ensaio para o centro de placas de Petri contendo BDA. As placas foram incubadas durante sete dias, a 28º C. Estruturas de *Pseudocercospora musae* foram transferidos para o centro do meio de cultura EFBA.

Para o teste de patogenicidade foram utilizadas mudas sadias de ‘Prata-Anã’, ‘Pacovan’ e ‘Grande Naine’, produzidas pela técnica de micropropagação *in vitro* e aclimatizadas em estufa. Esta foi a opção mais confiável para a obtenção de mudas sadias, isentas de doenças. Estas cultivares apresentavam qualidade comprovada pelo Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) nº 52.894, obtido da Biofábrica, instalada na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas – BA, em parceria de cooperação técnica com EBDA e a CAMPO Biotecnologia Vegetal.

Na ocasião da aquisição, as mudas das cultivares Grande Naine e Prata-Anã estavam com 90 dias e as da cultivar Pacovan com 120 dias. Como não foi possível obter mudas da cultivar Nanicão, utilizou-se em seu lugar mudas da cultivar Grande Naine, que pertence ao mesmo subgrupo da cultivar Nanicão.

O experimento foi instalado na casa de vegetação do Departamento de Micologia da UFPE, com temperatura mínima de 20,6º C e máxima de 36,8º C e umidade relativa do ar mínima de 29 % e máxima de 91%. As mudas permaneceram na casa de vegetação até o teste de patogenicidade. Após o término do experimento foram queimadas.

Foram utilizadas 60 mudas de bananeira, 20 para cada cultivar (Prata-Anã, Pacovan e Grande Naine). Antes da inoculação, as folhas foram lavadas com água e sabão e, após, desinfestadas com Hipoclorito de sódio e água (1:3) e novamente lavadas com água destilada esterilizada. A seguir as plantas foram inoculadas utilizando-se três discos do inóculo (diâmetro de 5 mm).

Os inóculos utilizados foram retirados das margens das colônias e distribuídos sobre as folhas na superfície abaxial, com ferimentos feitos com estilete previamente flambado, em 3 pontos eqüidistantes, sendo os discos fixados com fita adesiva. As testemunhas sofreram o mesmo processo, sendo o inóculo substituído apenas por discos de meio BDA depositados na superfície superior da folha, também escarificada, e em pontos eqüidistantes.

As folhas inoculadas e as testemunhas foram cobertas com sacos plásticos, umedecidos com água destilada esterilizada e mantidas em câmara úmida durante 48 horas, em condições de casa de vegetação (temperatura mínima 20,6º C e máxima 39,2º C; umidade relativa mínima 28% e máxima 91%).

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, cada bloco formado por três plantas de prata-anã, três plantas de pacovan e três plantas de grande-naine. Em cada bloco foi inoculado um patógeno, sendo a inoculação feita em apenas uma folha de cada planta, recebendo cada folha três discos de inóculo, perfazendo um total de 27 discos por bloco. Para cada cultivar, foi deixada uma testemunha, num total de três testemunhas por bloco.

Após 48 horas, foram retirados os sacos plásticos, fazendo-se a avaliação da patogenicidade até 30 dias e, levando-se em consideração a presença ou ausência de sintomas necróticos nos pontos inoculados.

Foi realizado o reisolamento dos fitopatógenos em meio BDA e EFBA em placas de Petri, e após o crescimento da cultura, estruturas dos fitopatógenos foram transferidas para tubos de ensaio, fazendo-se a comparação com os isolados originalmente inoculados. Confirmou-se a identidade dos patógenos por meio de exame microscópico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 FUNGOS ISOLADOS POR EXAME DIRETO

Entre os fungos isolados pelo método direto foram identificadas cinco espécies (Tabela 2). As folhas intermediárias, em geral, foram as mais infectadas, nas cultivares Nanicão e Pacovan, em condições de campo.

Tabela 2. Fungos isolados e identificados em folhas de três cultivares de bananeira, através do método direto.

Fungos	NANICÃO			PACOVAN			PRATA		
	N	I	V	N	I	V	N	I	V
Pseudocercospora musae	+	+	o	+	+	o	+	+	o
Cladosporium musae	+	+	+	o	+	o	o	+	+
Fusarium oxysporum	+	+	o	o	+	o	+	o	+
Colletotrichum musae	o	+	o	+	+	o	+	o	o
Deightoniella torulosa	o	+	o	o	+	+	+	+	+

N = Folha nova;
I = Folha intermediária;
V = Folha velha.

Todos os fitopatógenos, com exceção de *P. musae*, foram isolados em BDA e suas colônias visualizadas após o 4º dia de incubação.

O isolamento de *P. musae* só foi possível no meio de extrato de folha de bananeira (EFBA), a partir de conídios retirados diretamente das lesões foliares (Figura 5). Em meio BDA, *P. musae* não se desenvolveu devido ao crescimento mais rápido de outros fungos. Nagel (1934) relatou que *P. musae* não é fácil de ser isolado em meio de cultura artificial, porque apresenta crescimento muito lento e baixa esporulação.

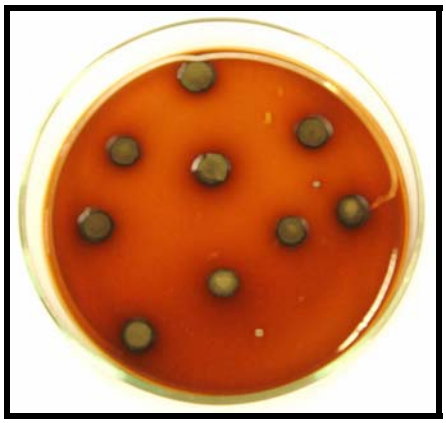

Figura 5. Colônias de *Pseudocercospora musae* em EFBA, após 20 dias de cultivo.

Nagel & Dietz (1932) verificaram que conídios de *P. musae* eram produzidos apenas em culturas jovens. Nagel (1934) e Goode & Brown (1970) citaram que, em geral, a transferência de micélio produz somente hifas estéreis.

Nagel (1934) e Ruppel (1971) utilizaram o meio de folha de beterraba-ágar, no cultivo de *Cercospora beticola*, a 15° C, sob luz fluorescente contínua, com produção máxima de esporos após 7 dias de incubação. Outro meio utilizado com algum sucesso para induzir esporulação de espécies de *Cercospora* foi o de folha de cenoura-ágar (Thomas, 1943; Kilpatrick, 1956).

Para Loch (1974), a produção de conídios viáveis em meio de cultura é um requesito para estudos de naturezas diversas. Porém, não basta que o fungo esporule; é necessário que o número de conídios produzidos seja suficiente para permitir inoculações artificiais. Vários trabalhos foram conduzidos com espécies de *Cercospora* objetivando a produção de conídios em meio de cultura (Jones, 1944; Miller, 1969).

Além do meio de cultura, a temperatura e o regime de luz também influenciam a esporulação de algumas espécies de *Cercospora* (Berger & Hanson, 1963; Ruppel, 1971).

A capacidade de esporulação e a patogenicidade são características importantes para a eficiência de fungos patogênicos (Aparecido et al. 2001),

4.2 FUNGOS OBTIDOS PELO USO DE CÂMARA ÚMIDA

Do total de 114 de colônias (Tabela 3) obtidas a partir dos discos colocados em câmara úmida foram identificadas 5 espécies de fungos fitopatógenos: *Cladosporium musae*, *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum musae*, *Deightoniella torulosa* e *Glomerella musarum*.

Tabela 3. Colônias de fungos desenvolvidos nos discos foliares com lesões em três cultivares de bananeira.

Fungos patógenos		**NANICÃO**			**PACOVAN**			**PRATA**			**TOTAL de colônias**
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	
Fusarium oxysporum	N	1	0	1	4	0	0	1	1	0	8
	I	0	1	0	3	4	2	6	1	1	18
	V	0	3	0	1	0	0	0	0	1	5
Cladosporium musae	N	0	1	2	0	0	1	1	0	0	5
	I	0	0	0	2	0	0	0	1	4	7
	V	0	6	1	0	0	0	0	0	1	8
Colletotrichum musae	N	0	1	1	0	0	0	2	5	1	10
	I	0	0	0	0	0	0	2	5	2	9
	V	0	3	0	0	0	0	1	3	5	12
Glomerella musarum	N	0	0	0	0	2	0	0	3	2	7
	I	0	0	0	0	0	0	3	2	3	8
	V	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Deightoniella torulosa	N	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
	I	0	1	0	0	0	1	3	1	1	7
	V	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Total isolados		1	16	5	10	6	6	20	23	27	**114**

N = Folha nova;
I = Folha intermediária;
V = Folha velha;
A1, A2, A3 = cultivar Nanicão;
B1, B2, B3 = cultivar Pacovan;
C1, C2, C3 = cultivar Prata.

Dentre os fungos isolados, *F. oxysporum* e *Colletotrichum musae* apresentaram maior número de colônias (31). As folhas intermediárias tiveram maior ocorrência de *F. oxysporum*, enquanto *Colletotrichum musae* teve maior incidência nas folhas velhas. Em relação aos demais, ficaram em ordem decrescente *Cladosporium musae* (20 colônias), *Glomerella musarum* (19 colônias) e *D. torulosa* (13 colônias) (Tabela 3).

Glomerella musarum, teleomorfo de *Colletotrichum musae*, não foi isolado da cultivar Nanicão, porém na cultivar Pacovan foram obtidas duas colônias das folhas novas, e na cultivar Prata, 17 colônias, provenientes das folhas novas, intermediárias e velhas (Tabela 3).

A cultivar que apresentou a maior quantidade de fungos fitopatógenos, foi a Prata, com 61,3% isolados, ficando as cultivares Nanicão com 19,4% e Pacovan com 19,3% isolados (Tabela 4). Para Teixeira (2001), a resistência à Sigatoka-amarela é influenciada pelo genótipo e pelo ambiente. Cultivares resistentes em uma determinada região, dependendo do clima e manejo, tornam-se mais suscetíveis em outro local.

Tabela 4. Freqüência relativa (%) de fungos fitopatógenos em três cultivares de bananeira.

Fungos patógenos	**NANICÃO**	**PACOVAN**	**PRATA**	**TOTAL**
Fusarium oxysporum	5,3	12,3	9,6	27,2
Colletotrichum musae	4,4	0	22,8	27,2
Cladosporium musae	8,8	2,6	6,1	17,5
Glomerella musarum	0	1,8	14,9	16,7
Deightoniella torulosa	0,9	2,6	7,9	11,4
Percentual de isolados	19,4	19,3	61,3	**100**

Os teores de nutrientes variam durante as fases do desenvolvimento da folhas; as concentrações de N, P e K decrescem nas folhas mais velhas ficando as folhas intermediárias com concentrações mais elevadas de N, enquanto as folhas mais novas apresentam maior teor de K (Hewitt, 1955).

Genú (1976), trabalhando com a cultivar Prata, observou que teores de K e Ca nas folhas variaram durante o crescimento da planta. As primeiras folhas desenroladas apresentaram valores mais altos de K, e as folhas intermediárias, valores mais elevados de Ca. Ao contrário, o Mg permaneceu mais ou menos constante. Variações ocorrem dentro da própria folha; teores de N e P são mais baixos na parte interna do limbo, enquanto os de K e Ca, mais elevados. Teores de Mg são mais baixos na parte interna do limbo nas cultivares Prata e Pacovan, e mais altos na cultivar Nanicão (Borges et al., 1999).

As folhas novas apresentam altas concentrações de N, que vão diminuindo à medida que envelhecem (Martin-Prével, 1984). Quando o potássio está disponível em

baixos níveis, a planta apresenta clorose e necrose nas folhas mais velhas tanto na cultivar Nanicão como na Prata (Zaidan et al., 1999). Segundo Borges et al. (1999), concentrações de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca) e enxofre (S) são mais elevadas nas folhas do que no resto da planta.

As folhas novas, ainda enroladas, são muito sensíveis às infecções, mas os sintomas são mais fortes na terceira e na quarta folha (Gomes, 1983). O estado nutricional da planta pode favorecer ou inibir o processo de doença. Na cultura da bananeira, o desbalanceamento nutricional pode favorecer o surgimento do mal-do-Panamá, em bananeiras tolerantes à doença (Moreira, 1983).

Muitos fitopatógenos, estando na superfície das folhas, penetram diretamente no hospedeiro, ou através dos estômatos e crescem dentro da planta (Fröhlich et al., 2000). A incidência de fungos em folhas velhas ocorre, provavelmente, devido ao acúmulo por muito tempo de fitopatógenos no ambiente. Em trabalho realizado por Photita et al. (2001), as folhas jovens apresentaram menor incidência de fungos do que as folhas velhas. Para Borges & Oliveira (2002), a deficiência de Mn, em folhas intermediárias, pode favorecer o ataque de diversos fitopatógenos. Segundo Alves (2001), as folhas mais velhas apresentam baixa atividade fotossintética, não correspondendo às exigências nutricionais da bananeira, além de serem utilizadas como refúgio ou fontes potenciais de inóculos.

Em relação à idade das folhas, as intermediárias das cultivares Pacovan e Prata, foram mais favoráveis a presença de fungos fitopatógenos, enquanto a cultivar Nanicão mostrou maior incidência nas folhas velhas (Tabela 5).

Tabela 5. Freqüência relativa (%) de fungos fitopatógenos em folhas de três cultivares de bananeira.

Folha	**NANICÃO**	**PACOVAN**	**PRATA**	**TOTAL**
Nova	6,1	7,0	16,7	29,8
Intermediária	1,8	10,5	30,7	43,0
Velha	11,4	1,8	14,0	27,2
Percentual de isolados	19,3	19,3	61,4	**100**

4.3 CARACTERÍSTICAS DOS FITOPATÓGENOS IDENTIFICADOS

4.3.1 *Pseudocercospora musae* (Zimm.) Deighton (= *Cercospora musae* Zimmerman; teleomorfo: *Mycosphaerella musicola* Leach ex Mulder).

A colônia do isolado desta espécie, em extrato de folha de bananeira, após 7 dias de incubação, apresentou crescimento muito lento (5 mm diâmetro), com pouca elevação, cotonoso, variando de verde-acinzentado a verde-escuro. Variação na coloração também foi observada por Stover (1976). A colônia apresentou ainda um halo marrom imerso no substrato e superficialmente era revestida por um tênue micélio cotonoso (Figura 6). Segundo Rosa & Menezes (2001), o aspecto das colônias, quanto à presença de micélio rasteiro (plano) ou fofo (aéreo), varia em função do meio de cultura dentro de um mesmo isolado.

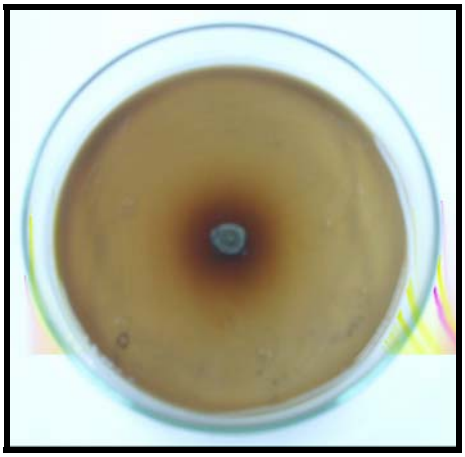

Figura 6. Colônia de *Pseudocercospora musae* em EFBA, após 7 dias de cultivo.

Quanto às características microscópicas, foram observados conídios filiformes 10–109 x 2–6 µm retos ou curvos, hialinos, produzidos no ápice do conidióforo septado, em estroma marrom a preto. A maioria dos isolados apresentou conídios com 1–5 septos, com predominância de 3 (Figura 7). Características muito próximas às descritas no presente trabalho foram também observadas por Rosa & Menezes (2001).

Figura 7. Estroma (a) e conídios (b) de *Pseudocercospora musae*.

4.3.2 *Fusarium oxysporum* (E. F. Smith) W. C. Snyd. & H. N. Hans.

As colônias em BDA apresentaram rápido crescimento, chegando a 90 mm de diâmetro em 7 dias. À princípio a colônia apresentou-se lisa e cotonosa; posteriormente tomou o aspecto de feltro, de cor branca, com a zona central púrpura. O reverso apresentou coloração púrpura, que se difunde no meio (Figura 8).

Figura 8. Colônia de *Fusarium oxysporum* em BDA, após 7 dias de cultivo.

Hifas hialinas e septadas. Conidióforos hialinos de forma variável, simples ou ramificados, neste caso, curtos e irregulares terminando em tufos de fiálides. Conidióforos reunidos em esporodóquios hialinos. Macroconídios com 5 septos transversais, levemente curvos, variando de 23–54 x 3–4,5 µm, com célula apical afilada (Figura 9). Clamidósporos presentes e hialinos (Figura 10). Microconídios ovóides, variando de 5–12 x 2,3–3,5 µm, ocasionalmente com um ou dois septos, originados de monofiálides.

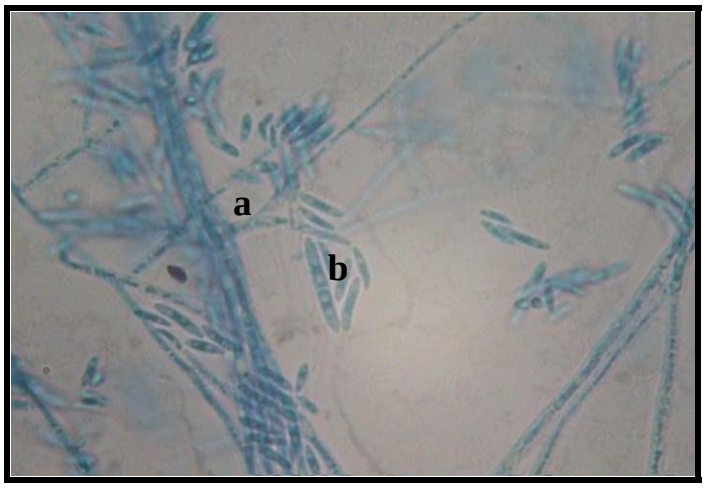

Figura 9. Conidióforo (a) e conídios (b) de *Fusarium oxysporum*.

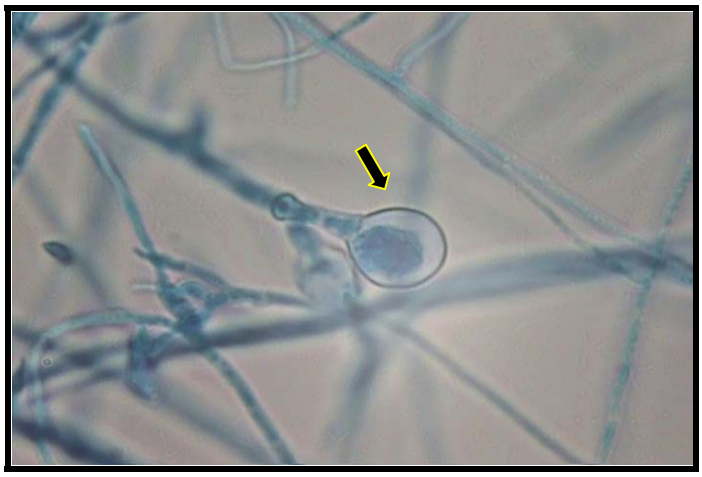

Figura 10. Clamidósporos de *Fusarium oxysporum*.

4.3.3 Teleomorfo: *Glomerella musarum* Petch; *Colletotrichum musae* (Berk. & M. A. Curtis) von Arx.

Colônias em BDA apresentaram rápido crescimento, chegando a 90 mm de diâmetro em 7 dias, coloração salmão, com pontos negros representando os acérvulos e peritécios. Os acérvulos apresentaram conidióforos curtos, produzindo conídios retos, cilíndricos, com ápice obtuso, 11-15 x 4,5-5,5 µm. Peritécios geralmente formados na superfície, a princípio individuais, e mais tarde agregados em massas de coloração escura (Figura 11). Ascos unitunicados, com ascósporos hialinos, unicelulares e curvados. A morfologia e as dimensões dos ascósporos permitiram estabelecer que o isolado é o teleomorfo *Glomerella musarum* (Figura 12). Resultados semelhantes foram obtidos por Cedeño et al. (1994).

Figura 11. Colônia de *Glomerella musarum* em BDA, após 7 dias de cultivo.

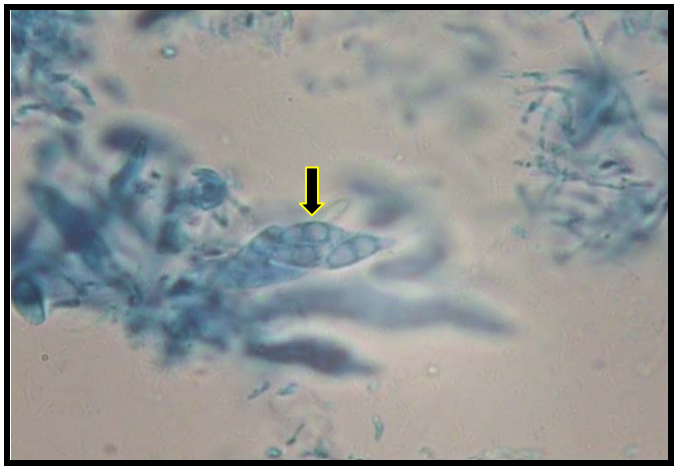

Figura 12. Asco e ascósporos de *Glomerella musarum.*

Al-Zaemey et al. (1994), ao realizarem estudos *in vitro* para determinar os efeitos do pH e da temperatura sobre a germinação e o crescimento de *Colletotrichum musae*, observaram pH ótimo variando entre 4–5, e temperatura ótima em torno de 15º C. Em todos os casos onde a germinação aconteceu, foram produzidos apressórios.

Em microcultivo, foram observados apressórios escuros (Figura 13). Os conídios apresentaram-se hialinos, unicelulares, retos e curtos (Figura 14). Couto & Menezes (2004), estudando a morfologia de *Colletotrichum musae* em BDA, observaram as mesmas características culturais obtidas neste trabalho. Verificaram ainda que alguns isolados apresentaram produção de conídios, aliada a um elevado crescimento em meio sólido, o mesmo ocorrendo no presente trabalho.

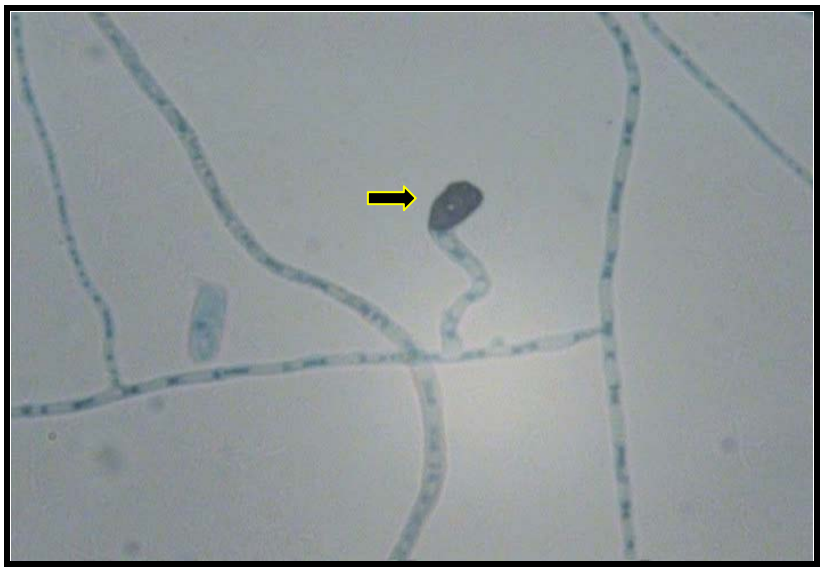

Figura 13. Apressório de *Colletotrichum musae.*

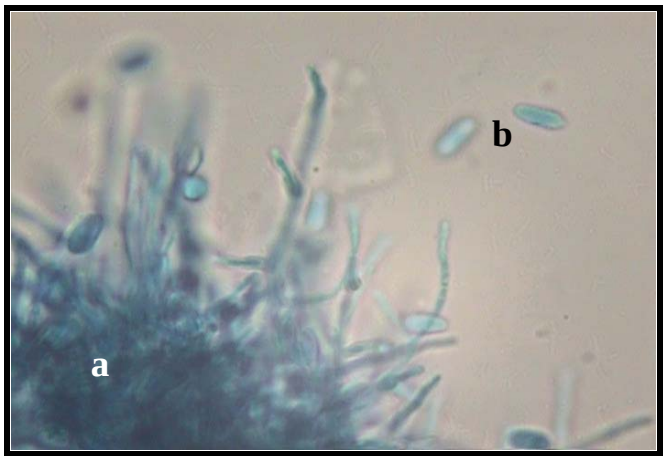

Figura 14. Acérvulo (a) e conídios (b) de *Colletotrichum musae.*

4.3.4 *Deightoniella torulosa* (Syd.) M. B. Ellis.

As colônias apresentaram rápido crescimento em meio BDA, atingindo 70 mm de diâmetro, aos 7 dias de inoculação, com coloração escura na superfície e no reverso (Figura 15).

Ao microscópio foram observados conidióforos curtos, com dilatações resultantes da proliferação do topo através das cicatrizes conidiais. Conídios escuros, tipicamente obclavados, com dois septos transversais, variando entre 35–70 x 13–25 µm (Figura 16).

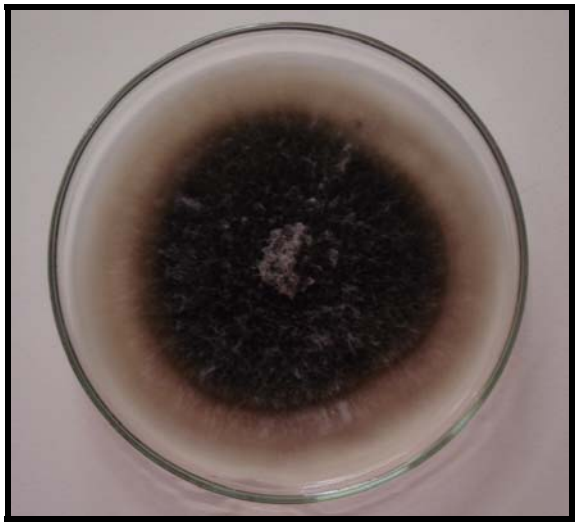

Figura 15. Colônia de *Deightoniella torulosa* em BDA, após 7 dias de cultivo.

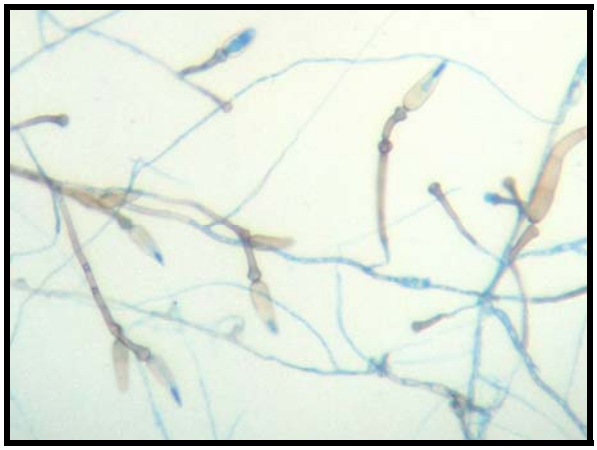

Figura 16. Hifas, conidióforos e conídios de *Deightoniella torulosa*.

4.3.5 *Cladosporium musae* E. W. Manson

As colônias apresentaram crescimento lento em meio de cultura BDA, com 15 mm de diâmetro aos 7 dias de crescimento, coloração de verde-lodo a marrom, aveludada ou flocosa (Figura 17).

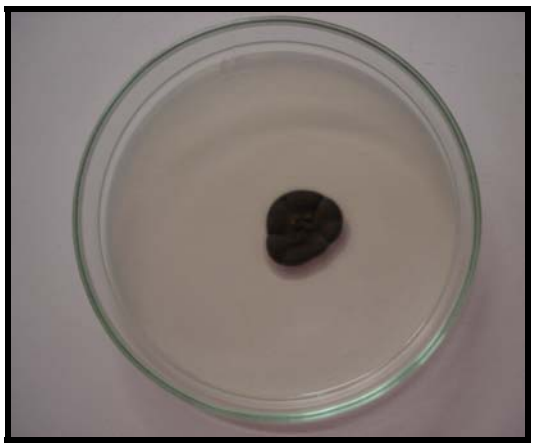

Figura 17. Colônia de *Cladosporium musae* em BDA, após 7 dias de cultivo.

Ao microscópio observaram-se hifas eretas, septadas, produzindo conidióforos escuros ramificando-se vigorosamente no topo ou acima da porção mediana. Conídios abundantes, pigmentados, cilíndricos a elipsóides, lisos, asseptados, 6–22 x 3–5 µm.

4.4 PATOGENICIDADE DOS ISOLADOS

4.4.1 *Pseudocercospora musae* **– AGENTE DA SIGATOKA-AMARELA**

Os sintomas típicos induzidos pelo patógeno foram caracterizados no início pela presença de uma leve descoloração em forma de ponto no local da inoculação. A descoloração aumentou, com o passar dos dias, formando uma estria de tonalidade amarela. Com o tempo, as pequenas estrias crescem e formam manchas necróticas, elípticas e alongadas (Figura 18). Resultados semelhantes foram obtidos por Wardlaw (1961). Porém, foi observado crescimento lento em relação aos sintomas das outras doenças da bananeira. Resultados semelhantes foram obtidos por Lustosa (2000) em relação a *Cercospora* sp.

Figura 18. Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Pseudocercospora musae*.

A mancha de forma elíptica e alongada se expande com o passar do tempo, atingindo 12–15 mm de comprimento por 2–5 mm de largura em 30 dias. O centro é totalmente deprimido, de tecido seco e coloração cinza. Resultados semelhantes foram obtidos por Rosa & Menezes (2001).

4.4.2 *Fusarium oxysporum* – AGENTE DO MAL-DO-PANAMÁ OU FUSARIOSE

Apesar de ser um patógeno vascular, a sua inoculação no tecido foliar induziu sintomas caracterizados por lesões necróticas que aumentaram com o passar dos dias, ficando o centro deprimido, com tecido seco e escuro (Figura 19). Os sintomas em relação ao sistema vascular não foram possíveis de ser visualizados devido ao curto tempo de observação.

Sendo uma doença vascular, a ação do fungo nos vasos condutores faz com que a planta mostre, na parte aérea, os sintomas reflexos, bem evidentes nas folhas, que exibem amarelecimento progressivo do limbo foliar. Em seguida murcham, secam, e se quebram na junção com o pseudocaule, ficando pendentes e dando à planta um aspecto de guarda-chuva fechado. Segundo Galli et al. (1980), geralmente o amarelecimento começa pelas folhas mais velhas sendo comum notar que, quando estas se quebram, as folhas centrais, mais novas, ainda permanecem eretas.

Figura 19. Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Fusarium oxysporum*.

Nas plantações novas, os sintomas geralmente só se manifestam nas bananeiras adultas. O quadro sintomatológico resulta da atuação de substâncias tóxicas produzidas pelo patógeno ao interagir com a planta (Galli et al., 1980).

4.4.3 *Colletotrichum musae* – AGENTE DA ANTRACNOSE

Os sintomas induzidos pelo patógeno nas folhas são caracterizados pela formação de manchas necróticas de coloração escura, com bordos definidos e formato irregular, sob as quais, em condições de alta umidade, aparecem massas rosadas representando conídios produzidos pelos acérvulos. Com o progresso da doença, as lesões aumentam de tamanho (Figura 20). Resultados similares foram obtidos por Cedeño et al. (1994), em frutos de maracujá (*Passiflora edulis*) infectados por *Glomerella cingulata* e por Cedeño & Palácios–Prii (1992) ao investigarem antracnose em amora (*Rubus glancus*), ambas afetadas por *Glomerella cingulata*. *Glomerella* sp., é capaz de causar manchas pretas na superfície de frutos de banana no Sul da China (Pereira et al., 1999).

Figura 20. Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Colletotrichum musae*.

A morte dos tecidos infectados é devida à colonização do hospedeiro pelo patógeno, constituindo o sintoma mais notável da enfermidade.

Jerba et al. (2005) observaram, em testes de patogenicidade, que a degradação enzimática da parede celular pela hifa infectiva apresentou a mesma intensidade nas cultivares com diferentes graus de resistência.

4.4.4 *Deightoniella torulosa* – AGENTE DA MANCHA FOLIAR DE DEIGHTONIELLA

Os sintomas caracterizam-se, nos estádios iniciais, por pequenas manchas redondas, pretas, necróticas e, posteriormente, grandes, ovais, delimitadas por uma linha negra bem definida, e circundadas por um halo amarelado. As lesões tornam-se grandes, com o passar dos dias, evoluindo de 1–2 mm de diâmetro, para lesões de 20–25 mm de comprimento e 8–15 mm de largura (Figura 21), em 30 dias.

Figura 21. Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Deightoniella torulosa*.

Segundo Borges & Oliveira (2002), quando um nutriente está em deficiência, a planta expressa este desequilíbrio por sintomas visuais que se manifestam por meio de alterações nas folhas. A deficiência de Mn favorece a ocorrência de *Deightoniella torulosa* que pode até infectar os frutos. Segundo Lima (2002), o ensacamento do cacho reduz os danos nos frutos.

4.4.5 *Cladosporium musae* - AGENTE DA MANCHA FOLIAR DE CLADOSPORIUM

Os sintomas induzidos artificialmente através das inoculações se caracterizaram por lesões escuras a pretas, muito pequenas e de crescimento lento (Figura 22). Resultados semelhantes foram obtidos por Cordeiro & Matos (2000) em folhas velhas, sem causar danos econômicos importantes.

Figura 22. Folha de bananeira apresentando sintomas necróticos, quando inoculada com um isolado de *Cladosporium musae*.

Cordeiro & Mesquita (2000) sugerem que a associação de alta umidade relativa, chuva e temperatura elevadas, são condições básicas para a ocorrência de doenças fúngicas. Condições semelhantes foram obtidas na casa de vegetação, no presente trabalho. Todas as espécies isoladas mostraram-se patogênicas quando inoculadas com ferimento em folhas de bananeira.

4.5 PATOGENICIDADE E REISOLAMENTO

Todos os isolados inoculados revelaram-se patogênicos, confirmando que eram agentes causais de doenças nas bananeiras examinadas. Os resultados indicam também a eficiência do método de inoculação por ferimento, na reprodução dos sintomas induzidos pelos fungos fitopatógenos testados. Resultados semelhantes foram obtidos por Rosa & Menezes (2001) utilizando oito isolados de *Pseudocercospora musae*.

Todas as folhas das cultivares de bananeiras inoculadas artificialmente, apresentaram os sintomas típicos de cada doença, reproduzindo os mesmos sintomas observados em folhas trazidas do campo. A colonização de cada patógeno estendeu-se além do ponto de inoculação. As bananeiras usadas como testemunhas permaneceram sadias durante todo o experimento.

O reisolamento dos fitopatógenos a partir dos tecidos infectados experimentalmente, foi realizado 08 dias após a inoculação, confirmando os postulados de Koch. Em relação a *P. musae*, seu reisolamento foi feito novamente por exame direto.

Os fungos fitopatógenos reisolados mostraram as mesmas características dos originais.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

- *Pseudocercospora musae*, *Fusarium oxysporum*, *Cladosporium musae*, *Glomerella musae* (*Colletotrichum musae*) e *Deightoniella torulosa* são patógenos de bananeiras em plantações de Belo Jardim, PE;
- O exame direto é mais eficiente para o isolamento dos fitopatógenos em folhas de bananeira;
- *Pseudocercospora musae* é isolado de modo mais eficiente em meio com extrato de folha de bananeira (EFBA);
- A cultivar Prata apresenta maior incidência de fungos fitopatógenos em relação às cultivares Nanicão e Pacovan;
- O fungo mais comumente isolado nas três cultivares foi *Fusarium oxysporum*;
- As folhas das cultivares Prata, Pacovan e Nanicão, quando inoculadas por *Fusarium oxysporum*, apresentaram reação de necrose localizada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-STTAR, M. A.; SATOUR, M. M.; EL SHE HEDI, A. A. Ceratocystis fruit rot disease of banana in Egypt. **Agricultural Research Review**, v. 52, p. 79-85, 1977.

AGRIANUAL: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. p. 169–171, 2004.

AHEARN, D. G.; MEYERS, S. P.; NICHOLS, R. A. Extracelular proteinases of yeasts and yeastlike fungi. **Applied Microbiology**, v. 16, p. 1370–1374, 1968.

ALVES, E. J.; SHEPHERD, K.; MESQUITA, A. L. M.; CORDEIRO, Z. J. M. **Caracterização e avaliação de germoplasma de banana (***Musa* spp.**)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. Anais ... Florianópolis, SC: SBF / EMPASC. v. 1, p. 203–212, 1984.

ALVES, E. J. **Cultivares de banana caracterizadas e avaliadas no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura.** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1985. 8p. (Comunicado Técnico, 5).

ALVES, E. J. Principais cultivares de banana no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 12, n. 3, p. 45–61, 1990.

ALVES, E. J.; CORDEIRO, Z. J. M. **Banana para exportação: Aspectos Técnicos da produção**. 2 ed. Ver. Atual. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. Brasília, DF: EMBRAPA – SPI, (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 18). 1997. 106p.

ALVES, E. J.; DANTAS, J. L. L.; SOARES FILHO, W. dos S.; SILVA, S. de O.; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA, L. da S.; CINTRA, F. L. D.; BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; OLIVEIRA, S. L. de; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOUZA, J. da S. **Banana para exportação: Aspectos Técnicos da produção**. 2 ed. Brasília: EMBRAPA – SPI, (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 18). 1997. 106p.

ALVES, E. J. **A cultura da banana. Aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais.** 2 ed. revisada. EMBRAPA. Serviço de Produção de Informação – SPI. Brasília. 1999. 585p.

ALVES, E. J.; OLIVEIRA, M. de A.; DANTAS, J. L. L.; OLIVEIRA, S. L. de. Exigências Climáticas. In: ALVES, E. J. (Ed.). **A Cultura da Banana**. EMBRAPA. 2 ed. Serviço de Produção e Informação-SPI. Brasília. 1999. p. 35-45.

ALVES, E. J. **Escolha da(s) cultivar(es) ou variedade(s) de bananeira(s).** Banana em Foco. n. 21. EMBRAPA. Cruz das Almas. 2001.

AL-ZAEMEY, A. B.; MAGAN, N.; THOMPSON, A. Z. *In vitro* studies of the effect of environmental conditions on the anthracnose pathogen of bananas, *Colletotrichum musae*. **International Biodeterioration & Biodegradation Society**, v. 33, n. 4, p. 369–381, 1994.

ANGARITA, A.; PEREA, M. Micropropagación de plátanos y bananos. In: ROCA, W. M. & MROGINSKI, L. A. (Ed.). **Cultivo de tecidos en la agricultura**. Cali: CIAT, 1991. p. 495–512.

ANUÁRIO Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v. 2, p. 117, 1997.

ANUÁRIO Brasileiro de Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2003.

APARECIDO, C. C.; EGYDIO, A. P. M.; FIQUEIREDO, M. B. Avaliação de três métodos de preservação de fungos fitopatogênicos. **Summa Phytopatológica**, v.27, n. 4, p. 421–424, 2001.

ASSIS, M. de; PAIVA, M.; ARAMANI, O. C. Micropropagação de plantas: histórico de uma empresa comercial. **Informe Agropecuário**, v. 21, n. 204, p. 124–126, 2000.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. Fourth edition. Macmillan Publishing Company. New York. 1972. 241p.

BELAHA, L. Pitting disease of banana on market. **Plant Disease Report,** v. 46, n. 5, p. 354–355, 1962.

BENDEZU, J. M.; GODINHO, F. P. A. Sigatoka-amarela. **Informe Agropecuário,** v. 12, p. 39-44, 1986.

BENTLEY, S.; PEGG, K. G.; MOORE, N. Y.; DAVIS, R. D.; BUDDENHAGEN, I. W. Genetic variation among vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* f.

sp. *cubense* analyzed by DNA finger printing. **Phytopathology,** v. 88, n. 12, p. 1283–1293, 1998.

BERGER, R. D.; HANSON, E. W. Relation of environmental factors to growth and sporulation of *Cercospora zebrine*. **Phytopathology**, v. 53, n. 3, p. 286–294, 1963.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G. Nutrição e adubação de bananeira. In: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA, SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL – SDR. **Banana para exportação: Aspectos técnicos da produção**. Brasíla: EMBRAPA – SPI, 1995. p. 25–35 (Série publicações técnicas FRUPEX, 18).

BORGES, A. L.; ALVES, E. J.; SILVA, S. DE O.; SOUZA, L. DA S.; MATOS, A. P. DE FANCELLI, M.; OLIVEIRA, A. M. G.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVEIRA, J. R. S.; COSTA, D. DA C.; MEDINA, V. M.; OLIVEIRA, S. L. DE; SOUZA, J. DA S.; OLIVEIRA, R. P. DE; CARDOSO, C. E. L.; MATSUURA, F. C. A. U.; ALMEIDA, O. DE. **O cultivo da banana**. Cruz das Almas: EMBRAPA – CNPMF, (Circular Técnica, 27). 1997. 109p.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; SOUZA, L. da S. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, E. J. (Ed.). **A cultura da banana. Aspectos técnicos, socioeconómicos e agroindustriais**. 2 ed. revisada. Brasilia. EMBRAPA. Serviço de Produção de Informação-SPI. 1999. p. 197-201.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G. **Sintomas visuais de deficiencia de nutrientes em bananeira**. EMBRAPA. Cruz das Almas. Banana em Foco. n. 38. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2002.

BRASIL, E. C.; OEIRAS, A. H. L.; MENEZES, A. J. E. A. de; VELOSO, C. A. A. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. **Revista Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 12, p. 2407–2414, 2000.

BRUNINI, O. Exigências climáticas e aptidão agroclimáticas da bananicultura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal, SP. **Anais** … Jaboticabal: 1984. p. 99–117.

CANÇADO JÚNIOR, F. L.; SOBRINHO, R.R.; MAIA, D. M. DE M.; GERALDO, L. G. Aspectos econômicos da cultura da bananeira em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 196, p. 5–9, 1999.

CARMO, G. A. do; MEDEIROS, J. F. de; TAVARES, J. C.; GHEYI, H. R.; SOUZA, A. M.; PALÁCIO, E. A. de Q. Crescimento de bananeiras sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, P. 513-518, 2003.

CARVALHO, P. de C. T. de. Importância das doenças das plantas. In: GALLI, F. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos**. 2 ed. São Paulo. Editora Agronômica Ceres. 1978. 373p.

CAVALCANTE, A. T.; MELO, G. S. de; CAVALCANTE, U. M. T. **Cultivo da Bananeira (***Musa* spp.**) em Pernambuco**. Recife. Instruções Técnicas do IPA. n. 14. 1983.

CAVALCANTE, A. T.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CAVALCANTE, U. M. T. Interdependencia na absorção e redistribuição de fósforo entre planta mãe e filha de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 255-259, 2005.

CEAGESP. Normas de Classificação da Banana. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/institucional.asp?menu=414. Acesso em: 03 de setembro de 2005.

CEDEÑO, L.; MOHALI, S.; PRÜ, E. P. Antracnosis causada por dos cepas de *Glomerella cingulata* en frutos de parchita. **Fitopatologia Venezoelana**, v. 6, n. 2, p. 30–33, 1994.

CEDEÑO, M. L. R.; PALACIOS-PRÜ, E. L. Antracnosis en mora de Castilla (*Rubus glaucus*) causada por *Glomerella cingulata* en Venezuela. **Fitopatologia Venezoelana**, v. 4, n. 1, p. 17–20, 1992.

CHACÓN, W.; GODOY, L.; DABOÍN, C. Diagnostico, incidencia y severidade de enfermedades en cultivos bajos el sistema de conudo y su relacion con los factores microclimaticos. **Fitopatologia Venezolana**, v. 8, n. 2, 1995. (Resumo).

CHAMPION, J. Les bananiers et leer culture; Tome I: **Botanique et genetique**. Paris. IFAC, 1967. 214p.

CHAMPION, J. **El plátano**. Editorial Blume. Barcelona, España. 1972. 247p.

CODEVASF. **Exportações de frutas brasileiras**. Brasília: Codevasf, 1989. 352p.

CONDEPE. Belo Jardim. Recife, 1988. 70p. (Série Monografias Municipais, 29).

CORDEIRO, Z. J. M. Doenças fúngicas da bananeira: Sigatoka-amarela, Sigatoka-preta e Mal-do-Panamá. **Summa Phytopathologica, v.** 25, n. 1, p. 58-59, 1999.

CORDEIRO, Z. L. M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira **(***Musa* spp.**)**. In KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2. 1997. p. 87-100.

CORDEIRO, Z. J. M.; KIMATI, H. Resistência de genótipos de banana ao mal-de-sigatoka em condições naturais de infecção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, p. 318–324, 1999.

CORDEIRO, Z. J. M.; (Coord.). **Banana Fitossanidade**. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. (Frutas do Brasil; 8). 2000. 121p.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATTOS, A. P. Doenças fúngicas e bacterianas. In: **Banana Fitossanidade**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia. (Frutas do Brasil; 4). 2000. p. 36-48.

CORDEIRO, Z. J. M.; MESQUITA, A. L. M. Manejo integrado das pragas, doenças e plantas daninhas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Ed.). **Banana Fitossanidade**. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília. Embrapa Comunicação para Transferência de tecnologia. (Frutas do Brasil; 4). 2000. p. 15–20.

CORDEIRO, Z. J. M.; KIMATI, H.; DIAS, C. T. dos. Variabilidade patogênica em *Mycosphaerella musicola*. **Summa Phytopathologica**, v. 27, n. 3, p. 291-295, 2001.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Ministério da Agricultura. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Volume I. Rio de Janeiro. Imprensa Nacional. 1984. p. 248-253.

COUTO, E. F.; MENEZES, M. Caracterização fisiomorfológica de isolados de *Colletotrichum musae*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 406-412, 2004.

CRONAUER, S. S.; KRIKORIAN, A. D. Rapid multiplication of banana and plantains by *in vitro* shoot tip culture. **HortScience**, v. 19, n. 2, p. 234–235, 1984.

DANTAS, J. L. L.; SHEPHERD, K. SOARES FILHO, W. dos S.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA, S. de O.; SOUZA, A. da S. **Citogenética e melhoramento genético da bananeira (***Musa* spp.**)**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA – CNPMF. (Documentos, 48). 1993. 61p.

DANTAS, J. L. L.; SHEPHERD, K. SOARES FILHO, W. dos S.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA, S. de O.; SOUZA, A. da S. Classificação botânica, origem, evolução e distribuição geográfica. In: ALVES, E. J. (Org.). **A Cultura da Banana. Aspectos técnicos socioeconômicos e agroindustriais**. 2 ed. rev. Brasília. EMBRAPA – SPI / Cruz das Almas. EMBRAPA – CNPMF. Cap. I. 1999. p. 27-33.

DANTAS, S. A. F.; OLIVEIRA, S. M. A.; MICHEREFF, S. J.; NASCIMENTO, L. C.; GURGEL, L. M. S.; LIMA FILHO, R. M. Doenças fúngicas pós-colheita em frutos de mamão e laranja no Estado de Pernambuco, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**. Brasília. v. 26, p. 384. 2001. (Suplemento).

DEL PELOSO, M. C.; FERNÁNDEZ, C. D.; FIGUEIRAS, A. T.; CHAVES, G. M. Esporulação de *Cercospora coffeicola* em diferentes meios de cultura. **Fitopatologia Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 41–44, 1989.

DIXON, D. M.; POLAK-WYSS, A. The medically important dematiaceous fungi and their identification. **Mycoses**, v. 34, p. 1–18, 1991.

DOMINGUES, E. T.; TULMANN NETO, A.; MENDES, B. M. J. Cultura de ápices caulinares de *Musa* sp. var. Maçã: estabelecimento, micropropagação e enraizamento *in vitro*. **Scientia Agricola**, v. 52, n. 2, p. 387–394, 1995.

ELLIS, M. B. Some species of *Deightoniella*. **Mycological Papers**, v. 66, p. 1–12, 1957.

ELLIS, M. B. Dematiaceous Hyphomycetes. X. **Mycological Papers**, v. 125, p. 1–30, 1971.

ELLIS, M. B. **More Dematiaceous Hyphomycetes**. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 1976. 507p.

FANCELLI, M. **Cultivo da banana para o Estado do Amazonas. Importância econômica.** EMBRAPA. Amazonas. 2003.

FERREIRA, D. M. V.; CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A. P. de. Sistema de pré-aviso para o controle da Sigatoka-amarela da bananeira no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 429-431, 2003.

FIAM. Enciclopédia dos municípios. Recife, 1982. 239p.

FIAM. Perfil municipal do interior de Pernambuco. Recife, 1997. 991p.

FIDEPE. Informações municipais. Recife, 1982. 6p.

FILHO, R. L.; SILVA, A. V. C. da; MENDONÇA, V.; TAVARES, J. C. Densidade do sistema radicular da bananeira 'Pacovan' sob irrigação por aspersão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p. 538-539, 2004.

FOURÈ, E. Leaf spot diseases of banana and plantain caused by *Mycosphaerella musicola* and *M. fijiensis*. In: Jones, D. R. (Ed.). The improvement testing of *Musa*: a global partnership. Honduras. **International Network for the Improvement of Banana and Plantain** (Inibap). 1994. p. 37-46.

FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; SANTOS, A. A.; VIANA, F. M. P. Diseases of coshew nut plants (*Anacardium occidentale*). **Crop Protection**, v. 21, n. 6, p. 489–494, 2001.

FRÖHLICH, J.; HYDE, K. D.; PETRINI, O. Endophytic fungi associated with palms. **Mycological Research**, v. 104, p. 1202–1212, 2000.

GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P. de C. T. de; ERIC BALMER, M. S.; KIMATI, H. M. S.; CARDOSO, C. O. N.; SALGADO, C. L. M. S.; KRUGNER, T. L. M. S.; CARDOSO, E. J. B. N. M. S.; BERGAMIN FILHO, A. M. S. **Manual de Fitopatologia**. Volume I. 2 ed. Editora Agronômica Ceres. São Paulo. 1980. 373p.

GENÚ, P. J. de C. **Influência da idade da planta e época de amostragem de material do solo nos teores de K, Ca, Mg em três bananais Prata**. 1976. 77p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Lavras.

GODINHO, E. P. de. **Mudas de bananeira: Tecnologia de produção**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1994. 44p. (Boletim Técnico, 4).

GOLSON, J. **The New Guinea highlands on the eve of agricultura**. Indo-Pacific Prehistory. (Bellwood ed.). Indo-Pacific. Prehistory Association, Canberra. 1991.

GOMES, P. **Fruticultura Brasileira**. 9 ed. São Paulo. Editora Nobel. 1983. 441p.

GOODE, M. J.; BROWN, G. R. Detection and characterization of *Cercospora citrullina* isolates that sporulate readily in culture. **Phytopathology**, v. 60, n. 10, p. 1502–1503, 1970.

GORDON, T. R.; MARTYN, R. D. The evolutionary biology of *Fusarium oxysporum*. **Annual Review of Phytopathology**, v. 35, p. 111–128, 1997.

GPS Garmin MAQ 76C, 2005.

HADDAD, G. O.; BORGES, F. O. **Los bananas en Venezuela; studio y descripción de clones de plátano y cambur**. Maracay, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, 1973. 106p.

HEWITT, C. W. Leaf analysis as a guide to the nutrition of bananas. **Empire Journal of Experimental Agriculture**, v. 23, n. 89, p. 11–16, 1955.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 01 de maio de 2005.

INIBAP (Ottawa). Main plantain / banana; producing regions of the world. Ottawa, 9p. 1985.

ITAL. Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 3 ed. Campinas. 302p. 1990.

JEFFRIES, P.; DODD, J.C.; JEGER, M. J.; PLUMBLEY, R. A. The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. **Plant Pathology**, v. 39, p. 343, 1990.

JERBA, V. de F.; RODELLA, R. A.; FURTADO, E. L. Relação entre a estrutura foliar de feijoeiro e a pré-infecção por *Glomerella cingulata* f. sp. *phaseoli*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 3, p. 217-223, 2005.

JESUS, S. C. de; FOLEGATTI, M. I. S. da; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. Caracterização física e química de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Bragantia**, v. 63, n. 3, p. 315-323, 2004.

JOHNSTON, A. A. Supplement to a host list of plant diseases in Malaya. **Mycological Papers**, v. 77, p. 16, 1960.

JONES, F. R. Life history of *Cercospora* on Sweetclever. **Mycologia**, v. 36, n. 5, p. 518–525, 1944.

KAMAL; RAI, A. N.; MOSES, A. S. Some new species and a new combination in *Pseudocercospora* from India. **Mycological Research**, v. 95, n. 4, p. 401-404, 1991.

KILPATRICK, R. A. Sporulation os *Cercospora* species on carrot leaf decoction agar. **Phytopathology**, v. 46, n. 3, p. 180–181, 1956.

KIMATI, H.; GALLI, F. Doenças da bananeira *Musa* spp. In: **Manual de Fitopatologia**; doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres. v. 2, 1980. 587p.

LACAZ, C. S.; PORTO, E.; MARTINS, J. E. C.; HEINS-VACCARI, E. M.; MELO, N. T. **Tratado de Micologia Médica Lacaz**. São Paulo. Ed. Sarvier. 9 ed. 1991. 1104p.

LAPEYRE, B. L. de; MOURICHON, X. The pattern of fungal contamination of the banana bunch during its development and potential influence on incidence of crown-rot and anthracnose diseases. **Plant Pathology**, v. 46, n. 4, p. 481–489, 1997.

LARTER, L. N. H.; MARTYN, E. B. A preliminary list of plant diseases in Jamaica. **Mycological Papers**. n. 8. 1943.

LEBOT, V. Biomolecular evidence for plant domestication in Sahul. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 46, p. 619–628, 1999.

LEMOS, E. E. P. de; FERREIRA, M. de S.; ALENCAR, L. M. C. de; OLIVEIRA, J. G. L.; MAGALHÃES, V. S. Micropropagação de clones de banana cv. Terra em biorreatores de imersão temporária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 482-487, 2001.

LENTFER, C. J. **Musaceae phytoliths in the Kundil's section at Kuk, Papua New Guinea.** The State of the Art Phytolith and Starch Research in the Australian-Pacific-Asian Regions Conference, ANU, Canberra. 2001.

LENTFER, C.; DENHAM, T. Cultivo de los bananos em la antigüedad. **Infomusa**, v. 12, n. 1, p. 55, 2003.

LEVIN, R.; GABA, V.; TAL, B.; HIRSCH, S.; DENOLA, D.; VASIL, I. K. Automated plant tissue culture for mass propagation. **BioTechnology**, v. 6. p. 1035–1040, 1988.

LIMA, M. B. **O ensacamento do cacho da bananeira**. EMBRAPA. Cruz das Almas. Banana em Foco. n. 43. 1 ed. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2002.

LINS, G. M. de L.; TRINDADE, A. V.; ROCHA, H. S. Utilização de *Gigaspora margarita* em plantas micropropagadas de bananeira em diferentes estádios de enraizamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p.143-147, 2003.

LOCH, L. C. **Esporulação de** *Cercospora capsici***, Heald & Wolf em meio de cultura**. 1974. 49p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LÓPEZ, M. A.; ESPINOSA, M. J. **Manual de nutrition y fertilización del banano**. Quiro: Instituto de la Potasa y el Fósforo. 1995. 82p.

LUSTOSA, D. C. *Corynespora cassicola* e *Cercospora* sp. **como agentes potenciais para o controle biológico de** *Commelina benghalensis* L. 2000. 53p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MARASAS, W. F. O.; KRIEK, N. P. J.; FINCHAM, J. E.; VAN RENSBURG, S. J. Primary liver cancer and oesophageal basal cell hyperplasia in rats caused by *Fusarium moniliforme*. **International Journal of Cancer,** v. 34, p. 383–387, 1984.

MARTIN-PRÉVEL, P. Exigências nutricionais da bananicultura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1, 1984, Jaboticabal, SP. **Anais** ... Jaboticabal, SP.: UNESP/FUNEP, 1984. p. 118–134.

MARTINEZ, J. A. O "Mal de Sigatoka" e sua importância econômica para a bananicultura do Estado de São Paulo. **O Biológico**. v. XXXVI. p. 271-279. 1970.

MARTINEZ, J. A.; ARAÚJO, J. B. M.; NÓBREGA, N. R. Estudos para produção de mudas da bananeira variedade Maçã livres do patógeno causador do "Mal do Panamá". In: **Anais** do VI Congresso Brasileiro de Fruticultura, Recife, PE. 1981. p. 280–285.

MARTYN, E. B. A note on banana leaf spechle in Jamaica and some associated fungi. **Mycological Papers**. n. 13. 1945.

MATOS, A. P.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVEIRA, J. S.; FERREIRA, D. M. V. Mal-do-Panamá ou murcha de *Fusarium* da bananeira. In: **Anais** do 1º Simpósio norte-mineiro sobre a cultura da banana, Nova Porteirinha, MG. 2001. p. 38–50.

MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. I. P. da; FOLEGATTI, M. I. da S. Marketing de banana: preferência do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 26, n.1, p. 48-52, 2004.

McGAHAN, M. W.; FUTON, R. H. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola*: a comparative anatomical study of juvenile and adult leaves in relation to lesion morphology. **Phytopathology**, v. 55, p. 1179–1182, 1965.

MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; DE MARTIN, Z. J.; TRAVAGLINI, D. A. ; OKADA, M.; QUAST, D. G.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A.; BICUDO NETO, L. C.; ALMEIDA, L. A. S. B.; RENESTO, O. V. **Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2 ed. Campinas. ITAL. 1995.

MELO, G. S. de; LOPES JÚNIOR, J. de A.; CAVALCANTE, A. T.; MOURA, R. J. M. de. **Controle do Male de Sigatoka, com a mistura de óleo mineral + thiabendazol no Estado de Pernambuco**. In: VI Congresso Brasileiro de Fruticultura, 1981. v. 1, p. 228–235.

MEREDITH, D. S. Transport and storage diseases of bananas: Biology and Control. **Tropical Agriculture**, v. 48, p. 35-50, 1971.

MILLER, P. M. V-8 juice agar as a general – purpose medium for fungi and bacteria. **Phytopathology**, v. 45, n. 8, p. 461–462, 1969.

Ministério das Minas e Energia: Departamento Nacional de Produção Mineral – Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro, 1973. 17–18p. (Levantamento de recursos naturais, VI).

MOREIRA, R. F. C.; CORDEIRO, Z. J. M.; VILARINHOS, A. D. Caracterização genética de isolados de *Mycosphaerella musicola* por Rapd. **Summa Phytopathologica**, v. 29, n. 3, p. 275, 2003. (Notas Científicas).

MOREIRA, R. S. Calagem em bananeiras e suas implicações. In: RAIJ, B. Van; BATAGLIA, O. C.; SILVA, N. M. (Ed.). **Acidez e Calagem no Brasil**. Campinas, SP: SBCS, 1983. p. 353–361.

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas, SP: Fundação Cargill. 1987. 335p.

MOREIRA, R. S.; SAES, L. A. **Condições sobre o banco de germoplasma do IAC**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, 1984, Florianópolis, SC. Anais ... Florianópolis: SBF / EMPASC, 1984. v. 1, p. 220–236.

MOURA, R. J. de M.; SILVA JÚNIOR, J. F. da; SANTOS, V. F. dos S.; GOUVEIA, J. Espaçamento para o cultivo da bananeira 'Comprida Verdadeira' (*Musa* AAB) na zona da mata sul de Pernambuco (1º Ciclo). **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 24, n. 3, p. 697-699, 2002.

NAGEL, C. M. Conidial production in species of *Cercospora* in pure culture. **Phytopathology**, v. 24, n. 10, p. 1101-1110, 1934.

NAGEL, C. M.; DIETZ, S. M. Sporulation of 5 species of *Cercospora* in pure culture. **Phytopathology**, v. 22, n. 1, p. 20, 1932.

NASCENTE, A. S. **Fitossanidade – A banana e a Sigatoka Negra (íntegra).** Função Dalmo Giacometti – Artigos. L. Viçosa: UFV. 2002. p. 279–352.

NATTRASS, R. M. Host lists of Kenya fungi and bacteria. **Mycological Papers**, n. 81, 1961.

NEHMI, I. M. D. Agrianual 2000. **Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira**. São Paulo. FNP Consultoria & Comércio. 2000. p. 194–198.

NICHTERLEIN, K. **Workshop on mutation and in vitro culture techniques for the improvement of vegetatively propagated tropical food crops**. Curso FAO/IAES/UCR. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidade de Costa Rica. Costa Rica. 2000. 56p.

NOGUEIRA, E. M. C. Sigatoka-negra, uma ameaça aos bananais do Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica,** v. 26, n. 1, p. 156-158, 2002.

OLIVEIRA, R. P.; MACHADO, C. L. Avaliação de protocolo de micropropagação massal em bananeira do subgrupo Prata (*Musa* spp., Grupo AAB). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 19, n. 2, p. 221–226, 1997.

OLIVEIRA, R. P.; SILVA, S. O. Avaliação da micropropagação comercial em bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 415–420, 1997.

ORELLANA, P.; PEREZ PONCE, J.; AGRAMONTE, D.; GOMEZ, R.; JIMENEZ, E.; MARTINEZ, S.; ALMAGUER, E.; GOMEZ, P. La micropropagación del plátano a escala comercial en Cuba. **ACEVIV Boletin Científico**, Colômbia, v. 3, p. 29–38, 1991.

OSAVA, M. A guerra da banana contra os fungos. Disponível em: http://www.tierramerica.org/2003/0223/pacentos.shtml. Acesso em: 09 de maio de 2004.

PÁDUA, T. de; SOUZA, M. de; RAMALHO, M. A. P. Características do cacho da bananeira 'Prata'. VI Congresso Brasileiro de Fruticultura. **Anais** ... v. 1. Recife. 1981.

PEREIRA, L. V.; CORDEIRO, Z. J. M.; FIGUEIRA, A. R.; HINZ, R. H.; MATOS, A. P. Doenças da bananeira. **Informe Agropecuário,** v. 20, n. 196, p. 37-47, 1999.

PEREIRA, J. O.; AZEVEDO, J. L.; PETRINI, O. Endophytic fungi of *Stylosanthes*: A first report. **Mycologia**, v. 3, n. 85, p. 362–364, 1993.

PHOTITA, W.; LUMYONG, S.; LUMYONG, P.; HYDE, K. D. Fungi on *Musa acuminata* in Hong Kong. **Fungal Diversity**, v. 6, p. 99–106, 2001.

PINEDA, C. R.; TORO PEREA, N.; NARVAEZ, J.; OROZCO, M. L.; LAIGNELET, A.; CÁRDENAS, H. Transformación genética via *Agrobacterium tumefaciens* de células embriogénicas en suspensión de plátano 'dominico hartón' (*Musa* AAB Simmonds). **Infomusa**, v. 11, n. 2, 2002.

PINO, F. A.; SANTOS FRANCISCO, V. L. F.; PEREZ, L. H.; AMARO, A. A. A cultura da banana no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 30, n. 6, 2000.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D.; BHUDHASA MAI, K.; MISCAMBLE, B. F.; WHEELER, K. A.; TANBOON-EK, P. The normal mycoflora of commodities from

Thailand. 2. Beans, rice, small grains and other commodities. **International Journal of Food Microbiology**, v. 23, p. 35–43, 1994.

PONS, N. Notes on *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis*. **Transaction of the British Mycological Society**, v. 89, p. 120-124, 1987.

PLOETZ, R.; PEGG, K. *Fusarium* wilt of banana and wallace's line: was the disease originally restricted to his Indo-Malayan region? **Australasian Plant Pathology**, v. 26, n. 4, p. 239-249, 1997.

PLOETZ, R. The most important disease of a most important fruit. Black Sigatoka of Banana. The Plant Health Instructor. Disponível: http://www.apsnet.org/education/feature/banana/Top.html. Acesso em: 04 de abril de 2004.

QUEIROZ, F. M.; MENEZES, M. Efeitos de meios de cultura e do regime de luz na esporulação de *Cercospora nicotianae*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 18, n. 5, p. 545-547, 1993.

REBELI, G. *Fusarium* infections in human and veterinary medicine. In: NELSON, P. E.; TOUSSOUN, T. A.; COOK, R. J. (Eds.) *Fusarium*: **Disease, Biology, Taxonomy**. Pennsylvania, Pennsylvania State University Press, University Park, 1981.

REIS, R. M. G. **Microbacia da Várzea Grande – Belo Jardim (PE): Capacidade de uso das terras e planejamento do uso sustentado**. 1999. 129p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

RIBEIRO, W. R. C.; BOLKAN, H. A. Micoflora de frutos de bananeira (*Musa* spp.) comercializados no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 445-450, 1981.

RIDDELL, R. W. Permanent stained mycological preparation obbtained by slide culture. **Mycologia**, v. 42, p. 265–270, 1950.

RIKER, A. J.; RIKER, R. S. **Introduction to Research on Plant Diseases**. St. Louis, Mo. John S. Swift Co. 1936. 117p.

ROBINSON, J. C. **Bananas and plantains**. Wallingford: CAB International, 1996. 256p.

ROCHA, J. R. S. **Controle biológico de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente da antracnose do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), com espécies de *Trichoderma***. 1997. 147p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ROSA JÚNIOR, C. D. R. M. **Bananeira cultivada sob condições irrigadas**. 2 ed. Recife. SEBRAE, 2000. 51p.

ROSA, R. C. T.; MENEZES, M. Caracterização patogênica, fisiológica e morfológica de *Pseudocercospora musae*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 141-147, 2001.

RUPPEL, E. G. Longevity os *Cercospora beticola* conidia under different storage conditions. **Mycologia**, v. 63, p. 640–641, 1971.

SÁ, M. E. L. de; BRAGA, M. F. Avaliação de protocolo para obtenção de mudas micropropagadas de bananeira cv. Prata-anã (subgrupo AAB). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 236-239, 2002.

SANTOS, J. de A. dos; SILVA, C.R. de R.; CARVALHO, J. G. de; NASCIMENTO, T. B. do. Efeito do calcário dolomítico e nitrato de potássio no desenvolvimento inicial de mudas da bananeira Prata-Anã (AAB), provenientes de cultura *in vitro*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 145-149, 2004.

SANADA, M. Micropropagation of semitropical crops and its application to cultivation in Okinawa. In: THIQUYNH, N.; UYEN, N. V. (Eds.). **Adapted propagation techniques for commercial crops of the tropics**. Stockholm, 1993. p. 101–105.

SCARPARE FILHO, J. A.; MINAMI, K.; KLUGE, R. A.; TESSARÍOLI NETO, J. Estudo do primeiro ciclo produtivo da bananeira 'Nanicão' (*Musa* sp.) desenvolvida a partir de diferentes tipos de mudas. **Scientia Agricola**, v. 55, n. 1, 1998.

SEMAL, J. **Somaclonal variations and crop improvement**. Dordrecht: Martinus Nijhoff. 1986. p. 8–13.

SHEPHERD, K.; ALVES, E. J.; FERREIRA, F. R. Classificação dos acessos do banco de germoplasma de banana (BAG) do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis, SC. **Anais** ... Florianópolis: SBF / EMPASC, 1984. v. 1, p. 213–219.

SILVA, A. J.; LIMA, A. **Da lagoa d´Água ao Belo Jardim**. Recife. 1999. 414p.

SILVA, C. R.. R.; SOUTO, R. F.; MENEGUCCI, J. L. P. Propagação da bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 196, p. 16-20, 1999.

SILVA, M. de C. A. da; TARSITANO, M. A. A.; BOLIANI, A. C. Análise técnica e econômica da cultura da bananeira 'Maçã' (*Musa* spp.) na região noroeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 139-142, 2005.

SILVA, M. F. da; CAVALCANTI, M. A. de Q. Cultivo e esporulação de *Cercospora caribaea* e *Cercospora henningsii* agentes causais de manchas foliares em mandioca (*Manihot esculenta*). **Fitopatologia Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 54 – 57, 1988.

SILVA, S. de O. Melhoramento genético da banana. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento de Fruteiras, 2, 2000, Viçosa. **Anais** ... Viçosa: UFV / Departamento de Fitotecnia, 2000. p. 21–48.

SILVA, S. de O.; FLORES, J. C. de O.; NETO, F. P. L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1567–1574, 2002.

SILVA NETO, S. P. da. Propagação por biotecnologia. In: RUGGIERO, C. (Coord.) Simpósio Brasileiro de Bananicultura, 4, 1994. Campinas. **Anais** ... Jaboticabal: FUNEP, 2001. p. 128–149.

SIMMONDS, N. W. **Bananas**. 2 ed. London. Longmans. 1966.

SIMMONDS, N. W. **Los plátanos**. Barcelona: Blume. 1973.

SIMMONDS, N. W.; SHEPHERD, K. The taxonomy and origins of the cultivated bananas. **The Journal of the Linnean Society of Botany**, v. 55, p. 302, 1955.

SNYDER, W. C.; HANSEN, H. N. The species concept in *Fusarium*. **American Journal Botany,** v. 27, p. 64–67, 1940.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2 ed. San José, Costa Rica: Litografia e Imprenta LIL, 1992. 674p.

SOUZA, A. S.; SHEPHERD, K.; SOUZA, F. V. D.; ZAIDAN, H. A. **Micropropagação e variação somaclonal de bananeira (***Musa* spp.**)**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL, 1., Brasília, 1993. Resumos. Brasília: EMBRAPA, 1993. p. 77.

SOUZA, J. da S.; TORRE FILHO, P. Aspectos socioeconômicos. In: ALVES, E. J. (Ed.). **A cultura da banana**. 2 ed. Serviço de Produção de Informação-SPI. Brasília. 1999. p. 507–524.

SOUZA, N. S. de; FEGURI, E. Ocorrência da Sigatoka-negra em bananeira causada por *Mycosphaerella fijiensis* no Estado de Mato-Grosso. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 225, 2004. (Notas fitopatológicas).

SPEDDING, C. R. W. **Ecologia de los sistemas agrícolas**. Madrid: Blume, 1979.

STOVER, R. H. Fusarial wilt (Panama disease) of bananas and other *Musa* species. **Phytopathology Paper** n. 4, 1962.

STOVER, R. H. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola*: effect of temperature on germination, hyphal growth, and conidia production. **Tropical Agriculture**, v. 42, p. 351-360, 1965.

STOVER, R. H. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola*: role of conidia in epidemiology. **Phytopathology**, v. 60, n. 5, p. 856-860, 1970.

STOVER, R. H. Bananas leaf spot caused by *Mycosphaerella musicola*: contrasting features of Sigatoka and black leaf streak control. **Plant Disease**, v. 55, p. 437-439, 1971.

STOVER, R. H.; MALO, S. E. The ocurrence of fusarial wilt in normally resistent, “dwaf cavendish”, banana. **Plant Disease Report**. 1972.

STOVER, R. H. Distribution and cultural characteristics of the pathogens causing banana leaf spot. **Tropical Agriculture**, v. 53, p. 111-114, 1976.

STOVER, R. H. Sigatoka leaf spot of bananas and plantains. **Plant Disease**, v. 64, p. 750-756, 1980.

STOVER, R. H. The effect of temperature on germ tube growth of *Mycosphaerella musicola* and *M. fijiensis* var. *difformis*. **Fruits**, v. 38, p. 625-628, 1983.

SUDENE - Relatório anual. Recife: 1977. 82p.

TARR, S. A. J. A supplementary list of Sudan fungi and plant diseases. **Mycological Papers**, n. 85, 1963.

TEIXEIRA, L. A. J. Cultivares de bananeira. In: RUGGIERO, C. (Ed.). Bananicultura. Jaboticabal, SP. FUNEP, 2001. p. 150-170.

THOMAS, H. R. *Cercospora* blight of carrot. **Phytopathology**, v. 33, n. 2, p. 114–125, 1943.

TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, L. S.; MENEZES, A. J. E. A. Sigatoka-negra da bananeira no Estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 323, 2002.

UNCTAD info comm market information in the commodities area. Agricultural products: banana. Disponível em: http://rO.unctad.org/infocomm/anglais/banana/market.htm Acesso em: 03 de setembro de 2005.

URTIAGA, R. **Índice de enfermidades en plantas de Venezuela Y Cuba**. Impresos Nuevo Siglo S. R. L. Barquisimeto. Caracas. 1986. 202p.

VEIGA, A. F. de S.; WARUMBY, J. F.; MOURA, R. J. M. de; LOPES JÚNIOR, J. de A.; DANTAS, A. P. Dinâmica populacional de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) e *Metamasius hemipterus*, e ocorrência de epizootias por *Beauveria bassiana* em plantios de bananneira "Prata" situados em topografia de várzea e de serra, no Estado de Pernambuco**.** VI Congresso Brasileiro de Fruticultura. **Anais** ... v. 1. Recife. 1981.

VENTURA, J. A. Controle de doenças em pós-colheita de frutos tropicais. **Fitopatologia Brasileira**, v. 20, n. 1, p. 273, 1995. (Suplemento).

VIEIRA, G. M. **Investigações sobre o "Mal de Sigatoka" ou Cercosporiose da bananeira (***Musa* spp**.)**. Recife, UFRPE. 1991. Monografia.

ZAIDAN, H. A.; BROETTO, F.; OLIVEIRA, E. T.; GALLO, L. A.; CROCOMO, O. J. Influence of potassium nutrition and the nitrate / ammonium ratio on the putrescine and spermidine contents in banana vitroplants. **Journal of Plant Nutrition**, v. 22, n. 7, 1999.

WALLAGE, M. M.; WALLAGE, G. B. A list of plant diseases of economic importance in Tanganyika territory. **Mycological Papers**, n. 26, 1949.

WARDLAW, C. W. **Banana Diseases. Including plantains and abaca**. London. Longmans. 1961. p. 314-341.

WARDLAW, C. W. **Banana Diseases. Including plantains and abaca**. 2 ed. London. Longman. 1972.

WILSON, S. M. Phytolith analysis at Kuk, an early agricultural site in Papua New Guinea. **Archacology in Oceania**, v. 230, n. 3, p. 90–97, 1985.

Assunção, Márcia Maria Costa

Fungos patogênicos em bananeira (*Musa spp*) no município de Belo Jardim, Pernambuco / Márcia Maria Costa Assunção. – Recife: O Autor, 2006.

83 folhas : il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Biologia de Fungos, 2006.

Inclui bibliografia.

1. Fungos – Patologia 2. Bananeira – Doenças – Diagnóstico – Pernambuco 3. Doenças fúngicas 4. Taxonomia I. Título.

582.28	**CDU (2.ed.)**	**UFPE**
579.5	**CDD (22.ed.)**	**CCB – 2007-006**

MÁRCIA MARIA COSTA ASSUNÇÃO

FUNGOS PATOGÊNICOS EM BANANEIRA (*MUSA* spp.) NO MUNICÍPIO DE BELO JARDIM, PERNAMBUCO

Dissertação aprovada e defendida pela banca examinadora em 22/02/06

Orientadora:

Profª. Drª. Maria Auxiliadora de Queiroz Cavalcanti

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE.

Co-Orientadora:

Profª. Drª. Maria Menezes

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE

Profª. Drª. Leonor Costa Maia

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE.

Dr. José Luiz Bezerra

Centro de Pesquisa do Cacau - CEPLAC

Suplentes:

Profª. Drª. Uided Maaze Tibúrcio Cavalcante

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE.

Prof. Dr. Rildo Sartori Barbosa Coelho

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE.

Recife

2006

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo